B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK ... TONBAND

Das Aktuellste jetzt immer in der **Mitte**

Tausende sorgfältigster Prüfungen gingen dem Start des Telstar-Nachrichtensatelliten voraus, damit seine winzige Energie zuverlässig die riesigen Hornantennen auf der Erde erreicht (siehe unseren Bericht auf Seite 494)

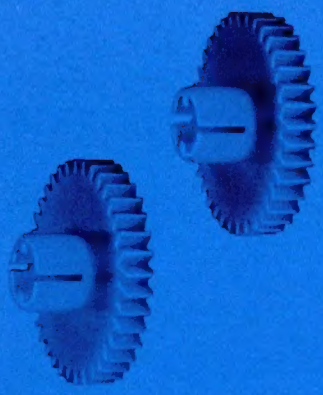
Aus dem Inhalt:

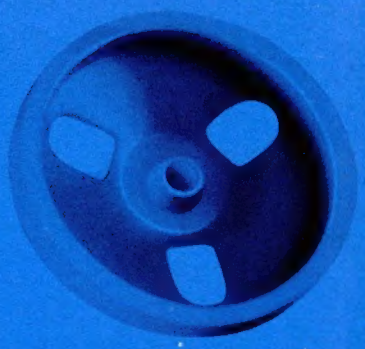
Die Stereofonie im Musikstudio
Elektronische Umblendung von Tonspannungsquellen
Für den KW-Amateur: Neues Tastverfahren /
Ein Transistor-QRP-Sender / Eichgenerator für das 2-m-Band
Antennenanlagen mit ferngespeisten Verstärkern
Antennen-Service / Werkstattpraxis / Fernseh-Service

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. OKT.-HEFT **19** 1962

PREIS: 1.60 DM





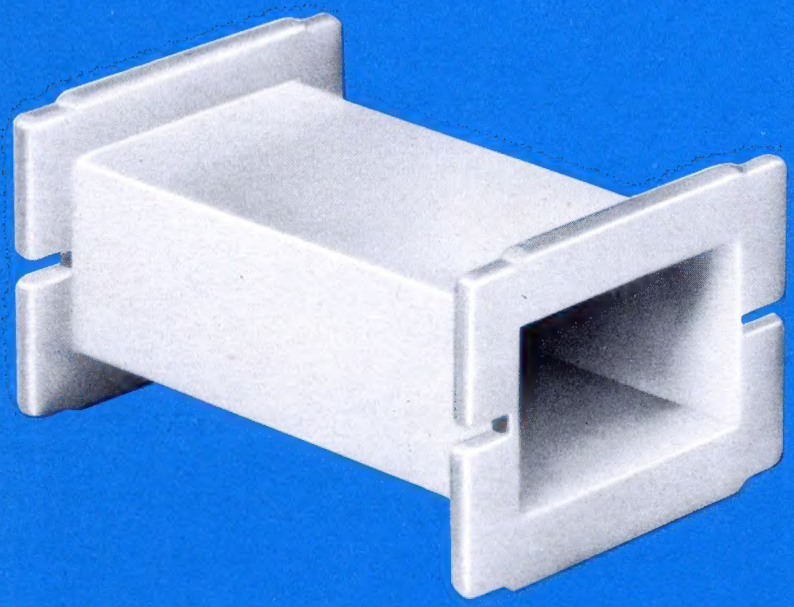
Ein neuer Thermoplast für die Technik

Hostaform® C

Acetalmischpolymerisat

Hostaform C vereinigt viele gute Eigenschaften in einer zuvor kaum erreichten Kombination.
Gegenstände aus Hostaform C zeigen sehr gute Isoliereigenschaften und ein günstiges dielektrisches Verhalten. Außerdem weist das Material hohe Härte und Steifigkeit bei guter Zähigkeit, sowie ausgezeichnete Formbeständigkeit bei erhöhten Temperaturen auf.
Dadurch ist Hostaform C geradezu prädestiniert für Anwendungen in der Elektro-Industrie.
In vielen Fällen ist Hostaform C besser, wirtschaftlicher und ansprechender als Druckgußmaterialien einsetzbar.
Durch Wegfall der Nachbehandlung werden Arbeitsgänge eingespart. Geringes Gewicht und Korrosionsbeständigkeit sind beachtenswerte Vorteile.
Die abgebildeten Anwendungsbeispiele zeigen Zahnräder, einen Drucktastenschieber für Rundfunk- und Fernsehgeräte, ein Tonbandtellerunterteil und einen Spulenkörper.

Näheres über Hostaform C sowie Adressen industrieller Verarbeiter teilt Ihnen unsere Abteilung Verkauf Kunststoffe auf Anfrage bzw. bei Einsendung untenstehenden Coupons gern mit.



H 3

COUPON

Senden Sie mir das Hostaform C - Merkblatt KM 37

Name

Beruf

Adresse

H 3

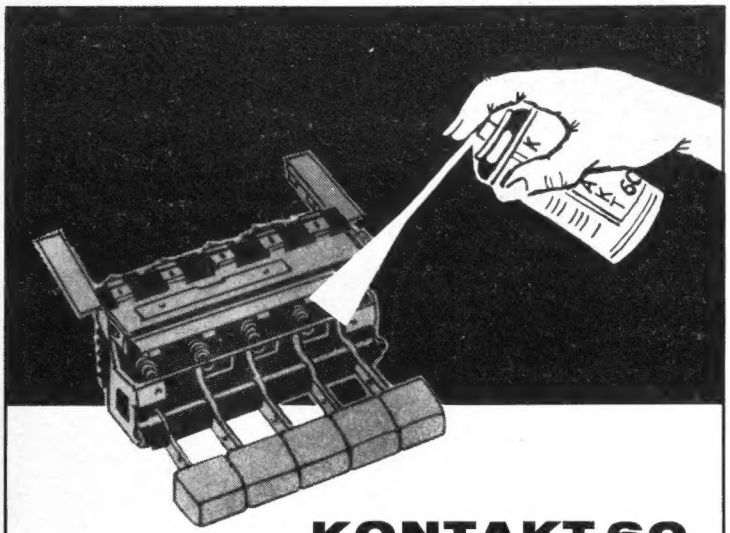
Farbwerke Hoechst AG.
vormals Meister Lucius & Brüning
Frankfurt (M) - Hoechst
Ticona Polymerwerke GmbH

Zeilenfreie Fernsehgeräte 1962/63

7 bestechende Vorzüge:

- Zeilenfangautomatik
- VHF-Speicherautomatik
- Vollfrontbedienung
- Schwungradantrieb
- Übersichtliche UHF-Großskala
- Zeilenfreies Bild, ein- und ausschaltbar
- Anschluß für Fernbedienung

LOEWE OPTA



KONTAKT 60

das zuverlässige Kontaktreinigungs- und Pflegemittel in der praktischen Spraydose mit Sprührohr löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, Öl, Harz usw. und beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände.

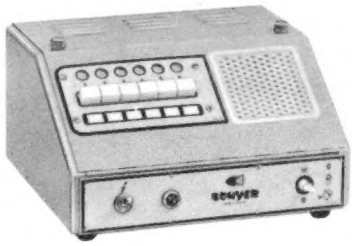
KONTAKT 61

ein universelles Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel für elektromechanische Triebwerkteile und neue Kontakte.

KONTAKT-CHEMIE RASTATT/BADEN • POSTF. 52

BOWYER

Wechselsprechanlagen „INTERFLEX"



Hauptstelle mit Transistorenverstärker für 1-6 Nebenstellen, Leistung 5 Watt DM 350.–

Hauptstelle mit Röhrennetzverstärker und Rückrufmöglichkeit für 1-10 Nebenstellen, Leistung 5 Watt DM 450.–

Nebenstellen DM 26.– bis DM 108.–

Vertretungen in allen größeren Städten

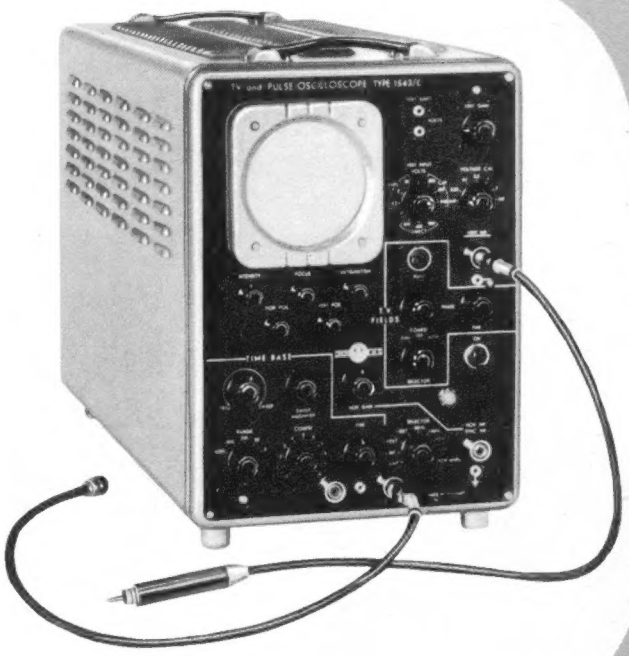
Gebr. Weyersberg Solingen - Ohligs

FERNSEH-KATHODENSTRAHLOSZILLOSKOP

Typ [1543/C] **TR-4301**

Hochleistungs-Laboroszilloskop zur Prüfung der in der Fernseh- und Impulstechnik vorkommenden Vorgänge
Frequenzbereich ... 3 Hz – 10 MHz

Eingebauter Markiergenerator



Ausfuhr

METRIMPEX

Ungarisches Außenhandelsunternehmen für die Erzeugnisse der Instrumentenindustrie

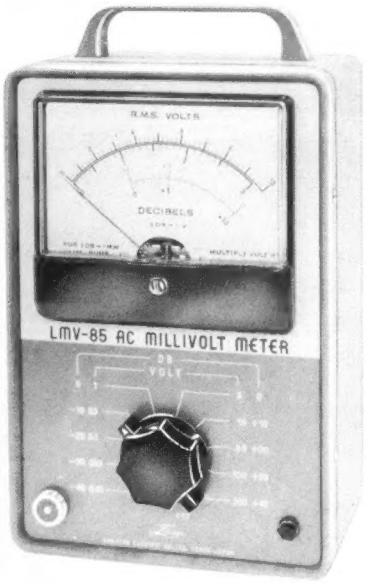
Briefanschrift: BUDAPEST 62. Postfach 202
UNGARN
Drahtanschrift: INSTRUMENT BUDAPEST

METRIMPEX M BUDAPEST

LEADER

NEU!

LV-75 Universal-Röhrenvoltmeter
1,5 V – 1,500 V
28 Bereiche **DM 219.–**



LMV-85 Millivoltmeter
10 mV – 300 V_{eff}
10 Bereiche 10 Hz – 1 MHz **DM 249.–**

Sichern Sie sich durch rechtzeitige Bestellung diese guten und preiswerten Meßgeräte.
Garantie: 12 Monate. Netzanschluß: 220 Volt.

Bitte fordern Sie technische Unterlagen an

Vertrieb für Westdeutschland:

Elektronische Test-Geräte ETG

Heinz Iwanski

3387 Vienenburg/Harz, Postfach 93
Tel. 872, Draht: Electronic Vienenburg

AKG **stellt vor**

D19C

Dynamisches Breitband-Richtmikrofon

mit den bekannten Vorzügen des bewährten D 19 B

Der Frequenzgang konnte noch weiter ausgeglichen und im unteren Bereich angehoben werden. Die Richtcharakteristik wurde gleichmäßiger und für die Tiefen verbessert.

VORTEILE FÜR KÄUFER UND VERKÄUFER

- **Mikrofon nur niederohmig D 19 C/200 DM 139,–***
  dadurch vereinfachte Lagerhaltung, Austauschbarkeit und einfache Verlängerungsmöglichkeit der Mikrofonleitung.
  Für hochohmige Verstärkereingänge mit Kabelübertrager zu verwenden.
- **Als Kombination D 19 C/Komb. Hi DM 169,–***
  mit Kabelübertrager Kabel 5 m, Tischstativ und Stativanschlußteil
- **Als Kombination D 19 C/Komb. 200 DM 163,–***
  mit Tischstativ, Stativanschlußteil und Anschlußkabel 5 m

Zubehör, getrennt lieferbar:
Bodenstativ · Schwanenhals · Verlängerungskabel auf Kabelhaspel · Kabelübertrager · Tischstativ · Stativanschlußteil · Bereitschaftstasche für Mikrofon bzw. Bodenstativ

* Unverbindlicher Richtpreis

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
MÜNCHEN 15 · SONNENSTRASSE 16 · TELEFON 555545 · FERNSCHREIBER 05 23626

VITROHM

Größte Zuverlässigkeit, sichere Langzeitkonstanz!

METALLFILM-WIDERSTÄNDE SERIE ME

30 Ω bis 10 MΩ (je nach Typ); 0,15 bis 2 Watt
Toleranzen: ± 1%, ± 0,5%, ± 0,25%, ± 0,1%
Temperaturkoeffizienten von 150 bis 15 x 10^{-6} / °C
Spannungskoeffizient: 0,0005%/V
Rauschwert: ≦ 0,1 µV/V

VITROHM

In Sachen Qualitätssteigerung, Miniaturisierung ...

... bieten wir der Apparatebau-Industrie in allen Anwendungsbereichen der industriellen Elektronik, der Meß-, Steuer- und Regel-Technik, des wissenschaftlichen Gerätebaues, des Büro-Maschinen-Sektors (z. B. Rechen-Maschinen und -Anlagen), der Nachrichten-Technik und der Rundfunk- und Fernseh-Produktion als Bauelemente

neue und interessante WIDERSTÄNDE!

VITROHM

Hochbelastbar - sehr kleine Abmessungen!

DRAHT-WIDERSTÄNDE SERIE K

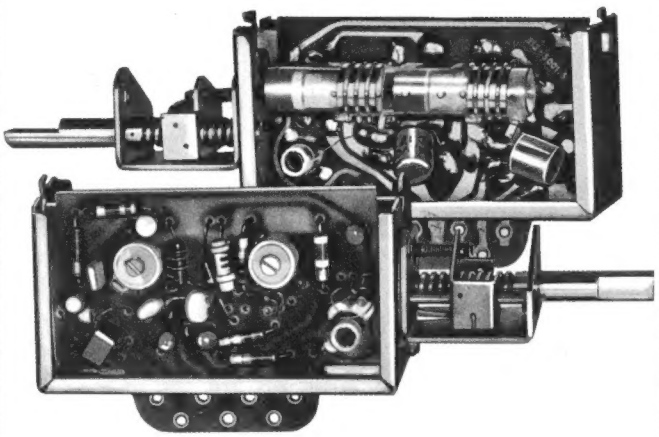
Typ [1])	Watt	Widerstand	Abmessungen Länge	Abmessungen Höhe □ bzw. ⌀
04.016	1	1 Ω — 3,9 kΩ	16 mm	4 mm
04.032	3	2,7 Ω — 14 kΩ	32 mm	4 mm
16.025	5	1 Ω — 4,7 kΩ	25 mm	6 mm
16.038	7	2,7 Ω — 14 kΩ	38 mm	6 mm
19.038	9	2,7 Ω — 14 kΩ	38 mm	9 mm
19.050	11	4,3 Ω — 20 kΩ	50 mm	9 mm
19.075	17	7,5 Ω — 33 kΩ	75 mm	9 mm

Mechanisch und elektrisch sichere Kontaktierung
Toleranz: ± 10% und ± 5%

[1]) Schutz und Isolation bei den Typen 04.016 und 04.032 durch „Thermocoat". Die Typen 16.025 bis 19.075 sind in viereckige, nichthygroskopische Keramikkörper eingebettet.

DEUTSCHE VITROHM G.M.B.H. & CO.
PINNEBERG/HOLSTEIN · SIEMENSSTRASSE 7-9

einbaufertig:



Transistor-UKW-Tuner

für
Koffergeräte und Autoradios

hochwirksame
automatische
Scharfabstimmung (AFC)

hohe Skalengenauigkeit
HF-Stufe mit AGC

Bereiche 88 – 108 MHz oder
87,5 – 101 MHz

mit Spindelgetriebe oder Schnurzug

auch ohne AFC lieferbar

für Industrie und Export

G 54

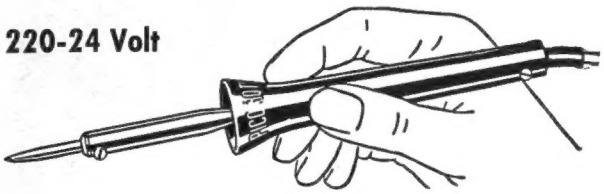
GÖRLER

Julius Karl Görler
Hochfrequenzbauteile
Werk Mannheim
Mannheim-Rheinau, Bruchsaler Straße 125
Telefon 8 81 19
Fernschreiber 04-62 274

PICO 30 TS

top system

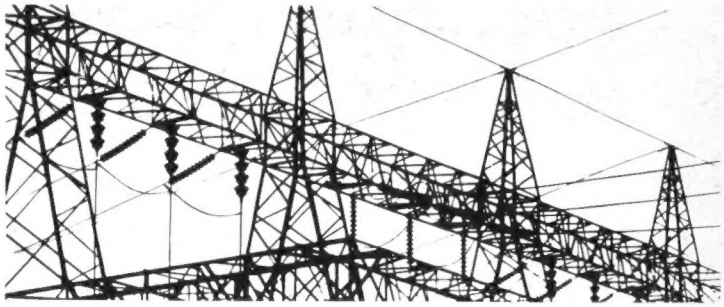
220-24 Volt



löst auch Ihre Feinlötprobleme -

einfach, ohne Thermoregelung und mit normal vernickelter Spitze. Der Fließbandtest über 9000 Lötungen ergab eine gleichbleibend optimale Wärmeleistung ohne kalte Lötstellen, ein zielsicheres, zügiges, ermüdungsfreies Arbeiten. Kein Zundern, kein Nachfeilen. Erproben Sie es selbst!

LÖTRING ABT. 1/17 POSTADRESSE: 1 BERLIN-Charlottenbg. 2



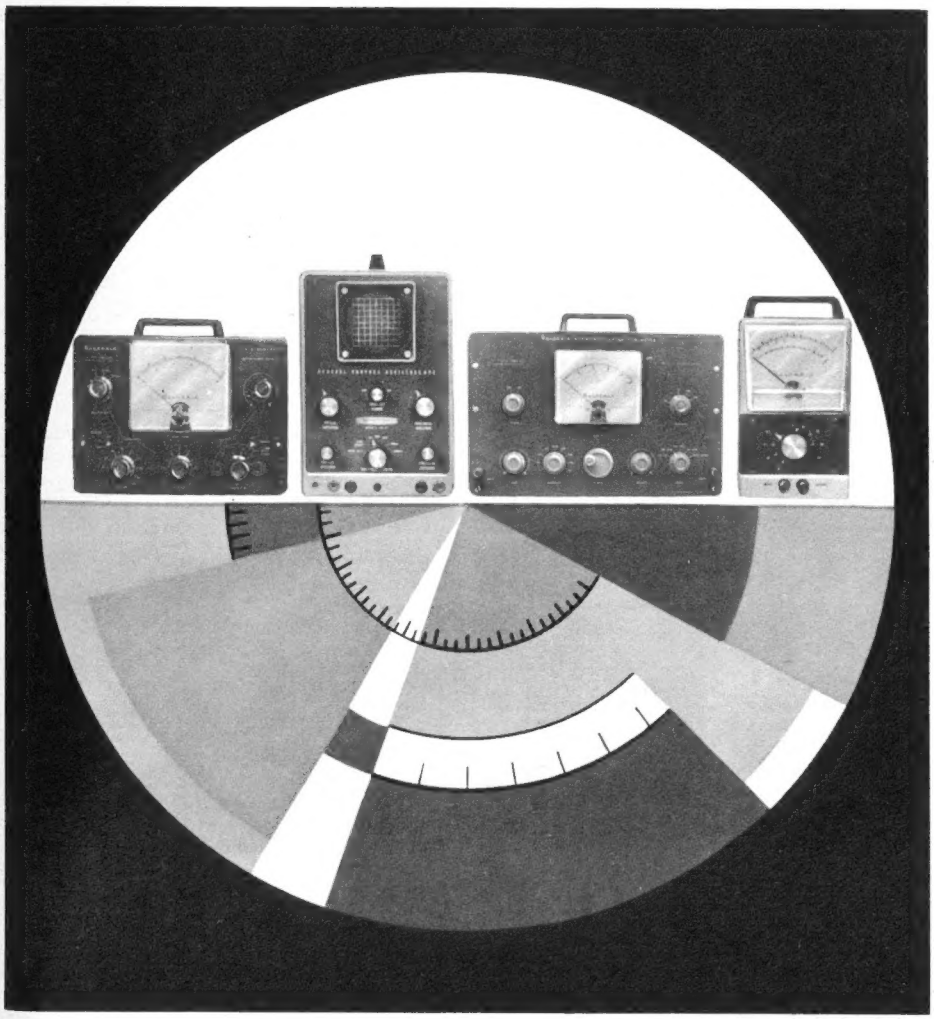
Kraftwerk im Taschenformat

Strom aus der Trockenbatterie – auf diesem Gebiet hat DAIMON über 60 Jahre Erfahrung. Mit Sorgfalt, mit Sachkenntnis – und mit entsprechendem Erfolg baut DAIMON hochwertige Batterien für Beleuchtung, Radio und elektronische Geräte.

Als die Transistoren ihren entscheidenden Durchbruch erzielten, konnte DAIMON die Batterien bieten, die gebraucht wurden. Das Programm der DAIMON-Energieblocks ist der jüngste Beweis dafür, daß DAIMON so modern ist wie die Technik von morgen.

DAIMON *die helle Freude!*

DAIMON GMBH, RODENKIRCHEN/BEZIRK KÖLN



HEATHKIT von Daystrom

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:

DAYSTROM G. M. B. H.

FRANKFURT/MAIN, Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Der ideale Tonfrequenz-Meßplatz

zum Bild v. l. n. r.:

RC-Generator
Mod. AG-9AE
Bausatz DM 289.-; Betriebsfertiges Gerät DM 339.-;

Mehrzweck-Oszillograph
Mod. IO-21 E
Bausatz DM 359.-; Betriebsfertiges Gerät DM 448.-;

Klirrfaktor-Meßgerät
Mod. HD-1 E
Bausatz DM 369.-; Betriebsfertiges Gerät DM 479.-;

NF-Millivoltmeter
Mod. IM-21 E
Bausatz DM 249.-; Betriebsfertiges Gerät DM 289.-;

Bitte ausschneiden. An Daystrom GmbH, Frankfurt/M., Niddastr. 49
Senden Sie mir unverbindlich nähere Informationen.

Name ..... Ort .....
..... Str.-Nr. ..... Abt. MPT.

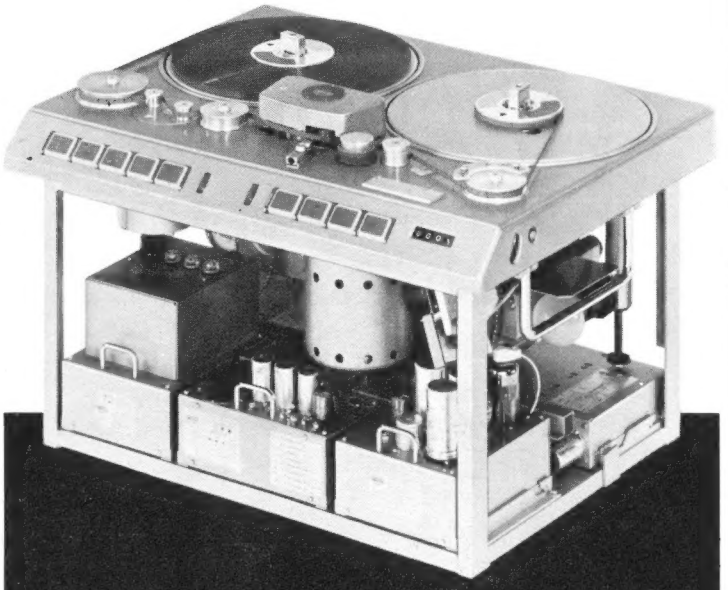
zet

Studer C 37

Studio Magnettongerät

Vorteile über die man spricht

- Klare, übersichtliche Konstruktion aus leicht zugänglichen Baugruppen mit Steckanschlüssen.
- Steckbare Verstärker mit elektronisch stabilisierter Stromversorgung im Unterteil des Laufwerkes eingebaut.
- Direkter, unkomplizierter Bandantrieb mit sehr gutem stabilem Gleichlauf.
- Zügige Schnittarbeit durch Markierstempel, Kopf-Versatz-Anzeige, motorische Bandschere, Klebeschiene und Präzisions-Zählwerk.
- Außergewöhnlich guter Fremdspannungsabstand durch hochohmige Wiedergabeköpfe ohne Eingangsübertrager.
- Überraschend geringe Wartung auch bei hartem Dauerbetrieb.



ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG

LAHR / SCHWARZWALD · POSTFACH 327 · TELEFON 2053 · TELEX 754934 · TELEGRAMME MESSTECHNIK

Stets an erster Stelle

AUDE-PARIS

relais G-V

Hermetisches und dennoch einstellbares Thermo relais - Verzögerungsrelais oder Empfindlichesrelais - mögliche Ansprechzeit : 1/10 bis 240 Sekunden Specification MIL - R - 19648

INTERTECHNIQUE

81, RUE ESCUDIER BOULOGNE (SEINE) - MOL 83-20

M 51

M 119

TR 145

Unsere dynamischen Tauchspulenmikrofone verbürgen bei hoher Empfindlichkeit einen hervorragenden Frequenzgang.

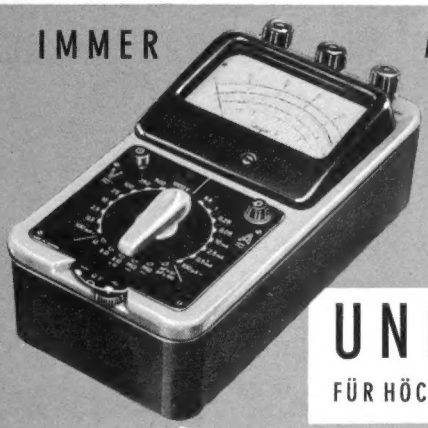
Temperaturunempfindlichkeit – Sofortige Betriebsbereitschaft – Günstigste Preise – Lieferung aller erforderlichen Zubehörteile. Bitte fordern Sie unsere Spezialprospekte an!

BEYER

EUGEN BEYER
ELEKTROTECHNISCHE FABRIK

71 Heilbronn am Neckar · Theresienstr. 8
Postfach 170 · Fernwahl 07131 · Telefon 82348
FS 728771 · Drahtwort Beyerelectric

IMMER AN DER *Spitze*



UNIGOR 3

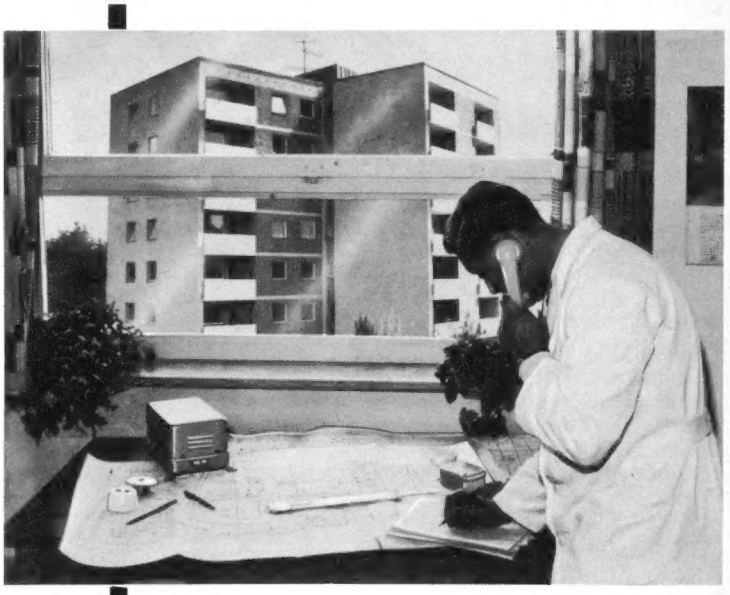
FÜR HÖCHSTE ANSPRÜCHE

- 48 Meßbereiche
- Hohe Empfindlichkeit (25 000 Ω/V)
- Automatischer Schutzschalter
- Gedruckte Schaltung
- Robustes Spannbandmeßwerk
- Hohe Genauigkeit

METRAWATT A·G · NÜRNBERG

KATHREIN

Fernseh-Frequenz-Umsetzer



Jetzt ist die richtige Zeit, Central-Antennenanlagen für das zweite Fernseh-Programm zu erweitern. Mit dem KATHREIN-Frequenz-Umsetzer ist eine solche Erweiterung – aber auch der Neubau von Anlagen – besonders einfach. Man benötigt zusätzlich nur eine UHF-Antenne, eine Antennen-Weiche und den KATHREIN-Umsetzer. Alle angeschlossenen Teilnehmer empfangen so das zweite Programm mit ihrem bisherigen, unveränderten, Empfänger. Richtpreis für den KATHREIN-Umsetzer DM 565,–

Einzelheiten über den KATHREIN-Frequenzumsetzer enthält die Druckschrift F 255

F 0060562

A. KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

TELEWATT
HIGH-FIDELITY

Die Marke der Anspruchsvollen!

VM-40

50/40 Watt Mischverstärker in Studioqualität mit Prüfzertifikat der Phys.-Techn. Bundesanstalt. Hervorragende Wiedergabe durch hohe Bandbreite und Verzerrungsfreiheit. Höchste Betriebssicherheit. Mischeingänge für Mikrofone, magnetische und Kristall-TA · MULTIFILTER · Präsenz-Schalter · Verlangen Sie über diesen bemerkenswerten Verstärker den Spezialprospekt VM-40!

VS-70

2 x 35 Watt Stereo-Mono-Verstärker in Studioqualität mit Prüfzertifikat der Phys.-Techn. Bundesanstalt. International anerkannte Höchstleistung der Stereo HI-FI Technik. Klirrgrad bei 35 Watt nur 0,13% über alles! Hervorragendes Impuls- und Rechteckverhalten. Spezial 70 Watt Mono-Ausgang · Phantom-Kanal · Hohe Leistungsbandbreite, 2 x 16 Watt bei 100 kHz! Basisregler · Verlangen Sie Prospekt VS-70!

FM-10

UKW-Vorsatzempfänger für höchste Ansprüche an Verzerrungsfreiheit. 4 Mikrovolt Empfindlichkeit für 20 dB Rauschabstand nach IEC. NF-Ausgang über Katodenfolgerstufe regelbar. Tonband-Buchse. Magisches Band. UKW-Netzantennne eingebaut. Schaltbare Abstimm-Automatik.

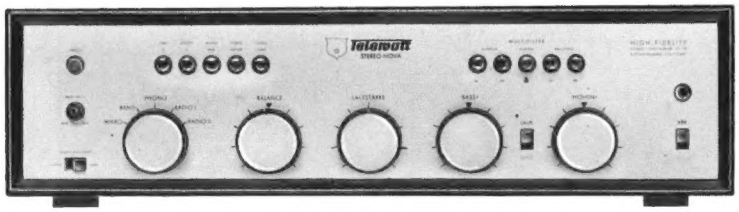
TL-2

Studio HI-FI Lautsprecherbox für Stereo- und Monoanlagen. Schalldruck zwischen 35 Hz und 18 kHz annähernd linear. Aufteilung des Frequenzbandes für Tief- und Hochtonlautsprecher durch LC-Frequenzweiche. Ausgezeichnete Wiedergabequalität auch der Bässe bei relativ geringen Gehäuseabmessungen. Spezial Tief- und Hochtonlautsprecher mit Druckausgleich bis 40 Watt belastbar.
Nußbaum-Gehäuse 630 x 360 x 260 mm nach dem Prinzip der unendlichen Schallwand. Verlangen Sie Prospekt TL-2!

LB-88

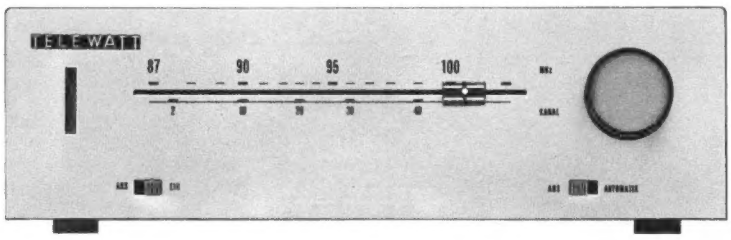
Studio HI-FI Lautsprecherbox für höchste Ansprüche. Spezial-Tieftonlautsprecher B-162 mit Druckausgleich, Electro-Voice Druckkammersystem (Sonophase). Weitgehend linearer Schalldruck von 30 Hz bis 19 kHz, zwischen 3 und 19 kHz stufenlos regelbar. Bis 40 Watt belastbar. LC-Filter reduziert Klirr- und IM-Verzerrungen. Edelholzgehäuse 750 x 550 x 300 mm mit abnehmbarem Bespannungsrahmen. Ein Lautsprecher der internationalen Spitzenklasse!

VM-40 50/40 W High-Fidelity Mischverstärker DM 750.–

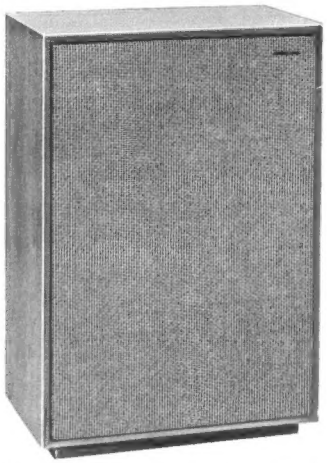


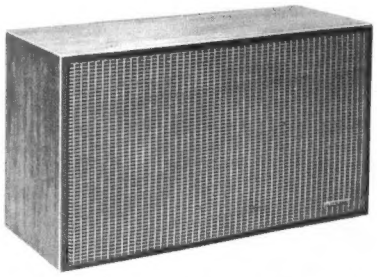
VS-70 2 x 35 W High-Fidelity Stereoverstärker DM 1180.–

VS-55 2 x 15 W High-Fidelity Stereoverstärker DM 598.–



TUNER FM-10 UKW Vorsatzempfänger DM 380.–





TL-2 Studio Hi-Fi Lautsprecher DM 440.–

LB-88 Studio Hi-Fi Lautsprecherbox DM 790.–

KLEIN + HUMMEL

STUTTGART 1 · POSTFACH 402

Mitglied des Deutschen High Fidelity Instituts DHFI

Besser ist es, die Konverter zu verschrotten ...

Wenn es stimmt, was neulich eine bundesdeutsche Empfängerfabrik verlautbarte, daß nämlich die Industrie immer noch auf den Tunern und Konvertern sitze, die sie lange vor Beginn des zweiten Fernsehens auf höheren Wunsch vorgefertigt hatte, haben von den 6,5 Millionen Fernsehteilnehmern in der Tat 4 Millionen überhaupt keine Möglichkeit, das Zweite Fernsehprogramm zu empfangen. Wie hierzulande üblich, wird die Schuld an diesem Mißstand anderen zugeschoben, in diesem Falle der Presse, der nicht ausreichende Aufklärung vorgeworfen wird. Dabei ist es jedermann klar, daß nur wenige Teilnehmer gewillt sind, die Möglichkeit des Empfangs des 2. Programms mit etwa DM 250.– für die technische Einrichtung zu bezahlen. Dazu entbehrt diesem Programm dann doch jeglicher Anreiz. Der Handel weiß außerdem von früheren Gelegenheiten her, daß die Aufmöblung von Uraltempfängern mittels Zusatzgeräten beim Publikum höchst unbeliebt ist. Es wird also der Industrie nicht viel mehr übrigbleiben, als ihre voreilig gefertigten Vor- und Einsatzgeräte zu verschrotten oder anderweitig zu verwerten. Dem Publikum verkauft man nach Beginn eines echten zweiten Programms besser den neuesten Empfängertyp ...

Walter Regelien in Radio-Mentor, Nr. 9, September 1962

Das Aktuellste – jetzt immer in der Mitte!

Um unseren Lesern aktuelle Informationen noch umfangreicher als bisher bieten zu können, führen wir mit diesem Heft vier geschlossene aktuelle Seiten ein, die sich stets in der Mitte befinden. Bitte, berücksichtigen Sie deshalb unseren Hinweis:

Das Aktuellste – jetzt immer in der Mitte!

Kurzwellen wieder „im Kommen"?

Siehe auch die FUNKSCHAU-Rundfrage in Heft 18/1962, Seite 467

Seit einigen Jahren erlebt der Kurzwellen-Rundfunkempfang in aller Welt und auch in Deutschland ein erfreuliches Comeback. Einige europäische Stationen mit guten Unterhaltungsprogrammen – es seien nur Radio-Luxemburg, BBC-London oder Schwarzenburg (Schweiz) genannt – erfreuen sich im europäischen Raum großer Beliebtheit. Wer nach dem Süden fährt, hat mit Radio-Monte-Carlo und Radio-Andorra gut hörbare Favoriten. Überhaupt wird der Kurzwellen-Rundfunkempfang durch Urlaubs- und Geschäftsreisen in das Ausland sehr gefördert. Der Langstrecken-Autofahrer kommt beim Überqueren der Alpen in Richtung Italien, bei der Fahrt durch die gebirgsreiche Schweiz oder auch in den Pyrenäen ohne Kurzwellen nicht mehr aus. In vielen Gebirgstälern fallen der MW- und LW-Empfang und vielfach auch der UKW-Bereich praktisch aus, und nur die Kurzwellen stellen die gewünschte Verbindung mit der Heimat her.

Wie sieht es heute auf den Kurzwellen-Rundfunkbändern aus? Es gibt insgesamt dreizehn KW-Bereiche innerhalb der Frequenzen 2,3 bis 26,7 MHz, von denen vier auf den niedrigen Frequenzen vorwiegend nur in tropischen Ländern verwendet werden. Eine im Buchhandel erhältliche Liste mit internationalen Kurzwellen-Rundfunksendern hat bereits Broschürenumfang und nennt rund 3 000 zugelassene Stationsfrequenzen (einschließlich der kurzen dazugehörigen Angaben) in aller Welt. Die tatsächliche Anzahl der vorhandenen Kurzwellensender ist aber noch wesentlich größer, denn viele Frequenzen werden von mehreren Sendern in verschiedenen Teilen der Welt benutzt.

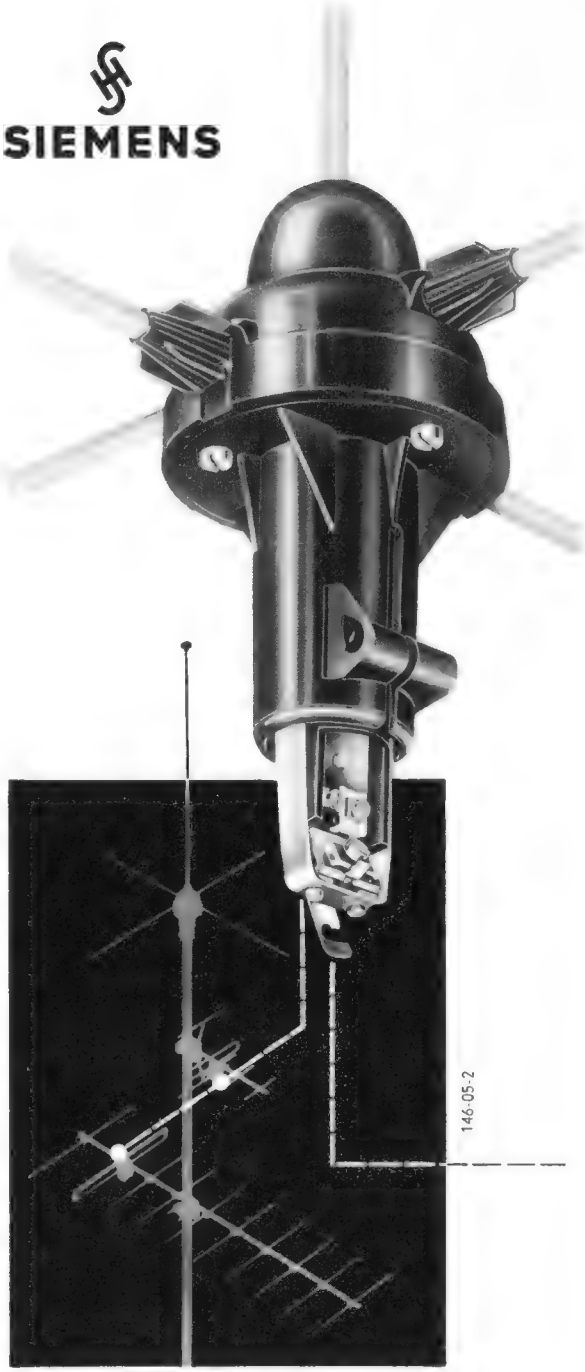
Werner W. Diefenbach in Funktechnik Nr. 18, 2. Sept.-Heft 1962

Die wirtschaftlichen Reserven des Fernsehens

Das Fernsehen birgt – wirtschaftlich gesehen – noch viele Reserven. Neben der Erstausstattung von 70 % der Haushaltungen, die nochmals über 6 Millionen Empfänger verlangen wird, beginnen der Zweitempfänger und das Ersatzgerät für veraltete Modelle eine Rolle zu spielen. Schon im Vorjahr dürften für diese beiden Kategorien rund 100 000 Empfänger verkauft worden sein; bei Zunahme des Programmangebotes und des damit verknüpften Streites um die abendliche Unterhaltung in der Familie wird der Zweitempfänger wichtiger werden. Auch sind viele der im Bundesgebiet betriebenen Fernsehgeräte überaltert; „dank" der postalischen Bestimmungen über die FTZ-Prüfnummern können diese alten Empfänger auch nicht wieder in den Handel kommen; die meisten Altgeräte fließen nach Holland ab. *Fortsetzung siehe nächste Seite*

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

SIEMENS



Verbesserte Rundfunkantenne SAA 134 R

mit Antennenweiche für Fernsehantennen Band I bis V

Die elastische Rute aus glasfaserverstärktem Kunstharz hält den stärksten Windbelastungen stand. Der elektrisch und konstruktiv verbesserte Antennenkopf enthält neben den Anschlüssen für eine bis zu vier Elementen ausbaufähige oder als Kreuz-Dipol aufgebaute U-Antenne eine neuartige Weiche für die unmittelbare Anschaltung von Fernsehantennen für Band I, III, IV und V. Dadurch wurde bei Einzelantennenanlagen die Zusammenschaltung der verschiedenen Frequenzbereiche wesentlich vereinfacht.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

Zwei LORENZ-Lautsprecher, von denen man spricht!

der kleinere, vielseitig verwendbare Lautsprecher mit der großen Lautstärke, 2 Watt.
Maße: 160 x 140 x 65 mm, Farbe: Grau, Elfenbein, Rot, Braun.

DM 19.50*

mit eingebautem Lautstärkeregler, 4 Watt. Dieser größere Lautsprecher erfreut durch die gute Wiedergabe der tieferen Frequenzen. Er ist aber auch im hohen Tonbereich lautstark und kann, wie der kleinere Phoni, an jeden Rundfunkempfänger angeschlossen werden.

Phoni II

Maße: 235 x 200 x 87 mm
Farbe: Elfenbein, Grau

DM 31.50*

SEL

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG · STUTTGART

Und was kommt später? 1965 wird man bereits mitten in den Vorbereitungen zum Farbfernsehen sein, dessen Weichen in technischer Hinsicht auf der Tagung des CCIR in Bad Kreuznach gestellt worden sind. Von den Preisen für Farbempfänger und vor allem von der Bereitschaft der Rundfunkanstalten bzw. des ZDF, aktiv „in die Farbe einzusteigen", wird der Erfolg abhängen.

Andere Geschäftsbelebungen, wenn auch in geringem Umfange, erwartet man von tragbaren Miniatur-Fernsehempfängern, wie sie jetzt in Japan konstruiert worden sind. Diese mit etwa postkartengroßen Bildschirmen versehenen, voll transistorisierten Batterieempfänger sind der europäischen Entwicklung um zwei Jahre voraus. Sie wiegen rund 2,5 kg und bilden ein interessantes Gegenstück zum Kofferradio. Man kann nicht vorhersagen, ob sich hier besonders interessante kommerzielle Erfolge werden erzielen lassen; die Japaner jedenfalls erhoffen sie.

Schließlich dürfen wir uns noch auf das Dritte Fernsehprogramm freuen, auch wenn dessen Aufbau langsamer vonstatten gehen wird, als mancher es denkt. Erst 1964 dürften die ersten Sender stehen und 1965 wird eine 65prozentige Versorgung mit dem Dritten Programm möglich sein. So jedenfalls belehrte uns kürzlich der Bundespostminister als Verantwortlicher für den Senderausbau.

Karl Tetzner in Fernseh-Rundschau, Heft 5/6 — 1962

Bildstörungen durch inhomogene Umwandlungsflächen

Störungen im Bildhintergrund entstehen auch durch Inhomogenitäten von Umwandlungsflächen, die in dem Übertragungsprozeß mitwirken. Dazu gehören z. B. Strukturbilder von Photokatoden oder Speicherplatten in Kameraröhren, die als feststehende Inhomogenität des Bilduntergrundes sichtbar werden und besonders dann stören, wenn sich der zu übertragende Bildinhalt rasch über das Bildfeld bewegt (z. B. bei Schwenkaufnahmen). Ebenso gehören hierzu auch die Inhomogenitäten der durchlaufenden Filme oder Magnetbänder, die einen unruhig bewegten Störuntergrund des Bildes verursachen und insbesondere dann stören, wenn der Bildinhalt seinerseits nur geringe Bewegungen enthält (z. B. ruhende Landschaftsbilder).

Es ist verständlich, daß Störungen dieser Art mit der Zahl der Umwandlungsprozesse im Übertragungsvorgang wachsen. In diesem Zusammenhang wird das Ergebnis eines Iterations-Versuchs interessieren, den wir in unserem Institut vor kurzem durchführten. Wir haben eine Fernsehbildaufnahme vom Kontrollempfänger fotografiert, die Aufnahme über einen Fernseh-Diageber nochmals fernsehtechnisch übertragen, das Bild wieder aufgenommen, die zweite Aufnahme wieder fernsehtechnisch übertragen, das dritte Bild abermals fotografisch festgehalten und so weiter. Die Aufnahmereihe zeigte die Fernsehbilder bis zur vierten Wiederholung des fernsehtechnischen Übertragungsprozesses. Man erkannte deutlich die Abnahme der Bildqualität, das Bild verliert an Schärfe und wird durch die Strukturen der Umwandlungsschichten rauh und unsauber. Es sei erwähnt, daß in der Praxis des Betriebs der Qualitätsrückgang noch ausgeprägter sein wird, da unser Versuch unter günstigsten Bedingungen im Labor mit einem hochwertigen Punktlichtabtaster durchgeführt wurde.

Prof. Dr. Richard Theile in Rundfunktechn. Mitteil., Nr. 5/1962

Funkschau mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde · Besitzer: G. Emil Mayer, Buchdruckerei-Besitzer und Verleger, München (½), Erben Dr. Ernst Mayer (½)

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). — Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 — Fernr. 63 83 99

Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. — Fernr. 26 32 44. Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. — Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. — **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. — Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. — Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. — Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. — Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Beilagenhinweis. Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstituts Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, bei.

Fernseher-Tests

Wie viele Fachleute unserer Branche beschäftigte sich auch Otto Kappelmayer mit den von verschiedenen Seiten veröffentlichten Tests an Fernsehempfängern. Nächst dem technischen Wert und der Wettbewerbsfähigkeit am Markt ist nach seiner Ansicht dem Gebrauchswert besondere Aufmerksamkeit zu schenken:

Wir wissen, daß es dem Käufer zu allererst auf „ein gutes Bild" ankommt . . ., aber wir wissen nicht, was er im einzelnen darunter versteht. Daher wäre diese Frage ein ideales Objekt zur Testung. Dem kritischen Käufer kommt es darauf an, daß das Bild lebendig wirkt. Das setzt ausreichende Bildschärfe, genügende Bildhelligkeit, saubere Geometrie und hohe Stör- und Betriebssicherheit des Gerätes voraus.

Weniger bedeutsam ist es, ob ein paar unbedeutende Fehler in der Wiedergabe sind, sofern sie den Bildeindruck nicht stören. Dabei spielen sehphysiologische und psychologische Eigenschaften des Zuschauers eine bisher noch recht wenig erforschte Rolle.

Im allgemeinen soll der Verbrauchertest Antworten auf Fragen geben, die bisher von der Technik und vom Vertrieb wenig beachtet worden sind, aber die Wahl des Kunden entscheidend beeinflussen können. Einige davon seien hier näher untersucht.

Vorab sei bemerkt, daß für jeden Test höchstens vier Personen und vier (besser wären nur drei) Geräte zugelassen werden sollten. Sie werden nicht neben-, sondern nacheinander getestet, stehen jedoch so im Versuchsraum, daß sie auf Wunsch auch gleichzeitig beobachtet werden können. Der einzelne Test darf nicht länger dauern als 15 Minuten, weil die Aufmerksamkeit der Versuchsperson sonst überbeansprucht würde. Insgesamt muß mit einer Versuchsdauer von vier Stunden gerechnet werden, die sich auf zwei Abende verteilen. Empfehlenswert ist auch eine abgekürzte Wiederholung. Obwohl diese Regeln bei Experimenten mit Versuchspersonen selbstverständlich sind, sei hier kurz daran erinnert, weil zuverlässige Ergebnisse eine sorgfältige Durchführung der Versuche voraussetzen.

Test 1. Um die Lebendigkeit des Bildeindrucks zu testen, müssen mindestens drei verschiedene Programme gesehen werden – ein Fernsehspiel, eine Sportübertragung und ein aktueller Bericht. Da die Sehtüchtigkeit mit dem Alter abnimmt, werden die Versuchspersonen aus den Altersgruppen 20, 30, 40 und 60 Jahre ausgewählt, eine davon soll eine Frau sein. Jede einzelne notiert in Zeitabständen von etwa 3...5 Minuten seine Einzelwertungen, ähnlich wie dies bei den Mitgliedern einer Jury bei Wettkämpfen geschieht.

Test 2 betrifft die Bedienbarkeit. Jede der Versuchspersonen soll das Testgerät, das der Versuchsleiter während des Programms so weit wie möglich verstellt hat, wieder auf optimale Wiedergabe einstellen. Wertmaßstab ist die Zeit, die sie dazu braucht. Verstellt werden Trägerabstimmung, Kontrast, Helligkeit und Ton.

Test 3, Programmwechsel. Obwohl bei den neuen FS-Modellen nur die Umschaltung von VHF auf UHF notwendig sein sollte, ist in der Praxis fast jedesmal noch eine Nachstellung von Helligkeit und Ton notwendig, schon weil die Eingangsspannungen meist sehr verschieden sind. Für den Apparatbesitzer ist wichtig, daß er diese Funktionen leicht begreifen und sich gut merken kann. In dieser Hinsicht sind die einzelnen Apparatetypen noch recht verschieden, besonders da ja zu dem Test ausschließlich die preiswerten Standardmodelle benützt werden. Kriterium ist wieder die Zeit, die die Versuchsperson braucht, um nach der Umschaltung wieder optimale Bild- und Tonwiedergabe zu erreichen. Bei diesem Versuch wird man Überraschungen erleben. Frauen sind hier kritischer, weil ihre Ansprüche an die Bildgüte höher sind.

Test 4, Einstellung bei schwachen Feldstärken. Dieser Versuch soll zeigen, wie der Laie damit fertig wird, ein flaues und störbehaftetes Bild durch Nachstellen der Regler auf bestmögliche Qualität zu bringen. Im einfachsten Fall verwendet man eine Innenantenne oder einen Abschwächer am Eingang des Gerätes. Der Versuch wird besonders aufschlußreich, wenn das Bild kippt oder die Zeilen wandern. Auch diesmal ist wieder die Zeit der Maßstab . . .

Otto Kappelmayer in Radio-Fernseh-Händler, Nr. 8/1962

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

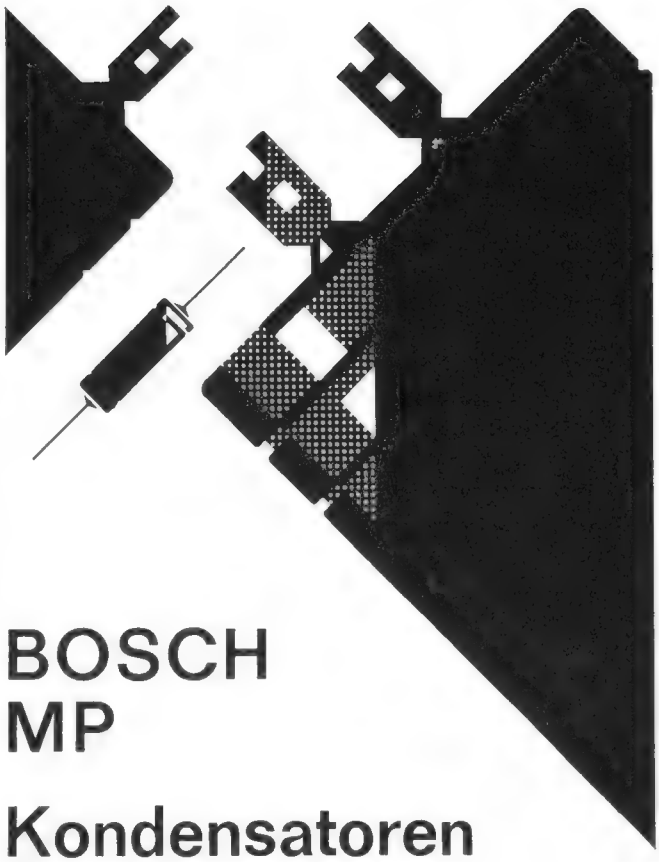
Kurzwellen wieder „im Kommen"?

FUNKSCHAU 1962, Heft 18, Seite 467

Wir sind der Meinung, daß die Beliebtheit des Kurzwellen-Empfanges in den vergangenen Jahren zugenommen hat. Das Interesse erreichte einen Höhepunkt im Jahre 1955 und ging dann infolge der Ausbreitung von TV und UKW zurück. In diesen Jahren verzichteten die Fabrikanten auf KW-Bereiche in den Empfängern zugunsten von UKW. Die Störsender sind ebenfalls ein negativer Faktor gewesen.

Wir denken, daß mehr und mehr Leute zu den Kurzwellenbändern zurückkehren werden, wenn sie des Fernsehens ein wenig überdrüssig sind und etwas Neues wünschen. Die Zukunft sieht eher heiter aus für unser Hobby.

DX-Alliansen, Lidingö/Schweden



BOSCH
MP

Kondensatoren
hoher
Zuverlässigkeit

KO 861

für Nachrichten-Technik, Fernseh-Technik, Elektronik, Radio-Technik, Meßgerätebau, Regel- und Steuertechnik.

selbstheilend
kurzschlußsicher
überspannungsfest

klein
leicht

praktisch induktionsfrei
stromstoßfest

Die Zuverlässigkeit der Bauteile ist heute mehr als je entscheidend für die praktische Bewährung einer Konstruktion. Vor allem gilt das für umfangreiche und komplizierte elektronische Anlagen. Hier bewährt sich der BOSCH MP-Kondensator hervorragend.
Ein Beweis unter vielen: Tiefsee-Kabelverstärker, die jahrzehntelang wartungsfrei arbeiten müssen, werden mit dem BOSCH MP-Kondensator bestückt.

Verlangen Sie unsere ausführlichen Druckschriften über BOSCH MP-Nachrichten-Kondensatoren.

ROBERT BOSCH GMBH
Abt. Kondensatoren 5
Stuttgart Postfach 50

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.

Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

Bessere Lautsprecher verlangt!

FUNKSCHAU 1961, Heft 18 und 22, FUNKSCHAU 1962, Heft 14, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

In Heft 14/1962 vertritt Dr. Podszus die Auffassung, der Wert eines Lautsprechers könne letztlich nur mit einem musikalischen Test beurteilt werden, da ja auch Musikinstrumente nicht nach Begriffen wie Klirrfaktor und Frequenzgang bewertet würden.

Ich bin der Meinung, daß dieses nur sehr bedingt zutrifft. Einerseits beurteilt man den Klang eines Musikinstrumentes durchaus nach den genannten Begriffen, wenn auch nicht unter diesen Namen; andererseits läßt sich die Wiedergabe eines Lautsprechers mit physikalischen Größen eindeutig und vollständig beschreiben.

Bei den Musikinstrumenten würde ohne einen ausreichenden Klirrfaktor überhaupt kein spezifischer, auf der Oberwellenbildung beruhender Klangcharakter entstehen. Die Oberwellen stammen im wesentlichen aus der Erregerfunktion, z. B. aus der sägezahnförmigen Anregung beim Geigenstrich. Auch der Frequenzgang spielt eine große Rolle. Wie die Spektralanalyse zeigt, zeichnet sich eine gute Geige gegenüber einer schlechten u. a. durch eine bevorzugte Höhen- und Tiefenwiedergabe aus.

Der Lautsprecher hingegen hat die Aufgabe, die in Form eines elektrischen Signals eingespeiste Erregerfunktion möglichst formgetreu in einen entsprechenden Druckverlauf umzuwandeln. Erfüllt er diese Bedingung fehlerfrei, so entsteht – abgesehen von den fehlenden oder unvollständig übertragenen Richtungsinformationen – ein der Originaldarbietung völlig gleiches Klangbild, sofern Mikrofon und Verstärker als fehlerfrei angenommen werden.

Die bei einem Lautsprecher auftretenden Abweichungen zwischen Signalform und Druckverlauf kennzeichnen seine Qualität und lassen sich eindeutig und exakt angeben, ohne daß dazu physikalisch nicht definierte Begriffe wie *Musiknähe* verwendet werden müssen. Eine vollständige Kennzeichnung ist z. B. in der Wiedergabe einer Sprungfunktion enthalten, die allerdings eine für die Praxis zu scharfe Prüffunktion darstellt. Ebenso genau lassen sich die Eigenschaften aber durch die Begriffe Frequenzgang, Phasengang, Klirrfaktor und Intermodulationsfaktor angeben. Dies ist insofern zweckmäßiger, als die hier zugrunde liegenden physikalischen Vorgänge vom Ohr in gewissem Umfang unterschieden werden können.

Eine subjektive Beurteilungsmöglichkeit liegt höchstens in der maximalen Größe, die die durch die einzelnen Begriffe repräsentierten Fehlerarten haben dürfen. Hier allerdings verläßt man den Boden der physikalischen Erscheinungen und muß in gewissen Grenzen eine solche Wertung dem individuellen Empfinden überlassen. *Dipl.-Ing. Eberhard Heringhaus, Braunschweig*

Jedermannfunk ist unnötig!

FUNKSCHAU 1962, Heft 17, Briefe an die FUNKSCHAU

Wir sind eine Gruppe von Studenten und Segelfliegern und stehen sicher nicht allein mit unserer Meinung über die *Notwendigkeit* des Jedermannfunks. Die Argumente, die Freimut Heck aus Würzburg in seinem Leserbrief gegen die Freigabe des Jedermannfunk anführt, erscheinen uns offensichtlich falsch. Man kann doch nicht Polizeifunk, Taxi- und öffentlichen Landfunk mit Jedermannfunk vergleichen.

Verbindungen dieser Art stehen bei den Befürwortern des Jedermannfunks nicht an erster Stelle. Die genaue Einweisung von Kranführern an Großbaustellen, schnelle Verbindung bei Fernkabelverlegung, rationelle Fernsehantennenmontage, Kurzverbindungen in Großbetrieben, schnelle Hilfe bei Pannen auf der Autobahn, wenn viele Fernfahrer die Geräte im Wagen hätten: all das sind Anwendungsmöglichkeiten des Jedermannfunks. Bei uns Segelfliegern zählt auch folgendes: Die Segelfliegerschulung würde viel besser durchgeführt werden können, wenn eine Verbindung vom Lehrer am Boden zum Schüler in der Luft vorhanden wäre. Sicher sind bei Überlandflügen Flugfunkgeräte nötig, die die Eingliederung der Segelflieger in das Flugsicherungsnetz gewährleisten. Solche Geräte kosten das Stück 2 200 DM. Bei Schulflugzeugen genügen aber vollauf Geräte mit 3 bis 5 Kilometer Reichweite ohne Verbindung zur Flugsicherung. Ein Angebot für solche Geräte liegt vor. Mit jedem Funkschauheft steigt die Zahl der Inserate, die japanische quarzgesteuerte Funkgeräte unter 400 DM das Paar anbieten. Wir haben diese Geräte in der Schweiz getestet und festgestellt, daß sie mit ihrer Ausgangsleistung von etwa 50 mW fast allen Bedürfnissen gerecht werden. Die Sprechverbindung über den Luganer See war bei sechs Kilometer Entfernung noch einwandfrei. Im Flugzeug sind Reichweiten bis zu 30 Kilometer möglich. Die Wartung und der Anschaffungspreis betragen etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ der Kosten der Geräte, die für den öffentlichen beweglichen Landfunkdienst benötigt werden. Notwendige Reparaturen kann jede versierte Reparaturwerkstatt ohne viele Meßgeräte durchführen, da der Aufbau dem der herkömmlichen Transistor-Rundfunkempfänger entspricht.

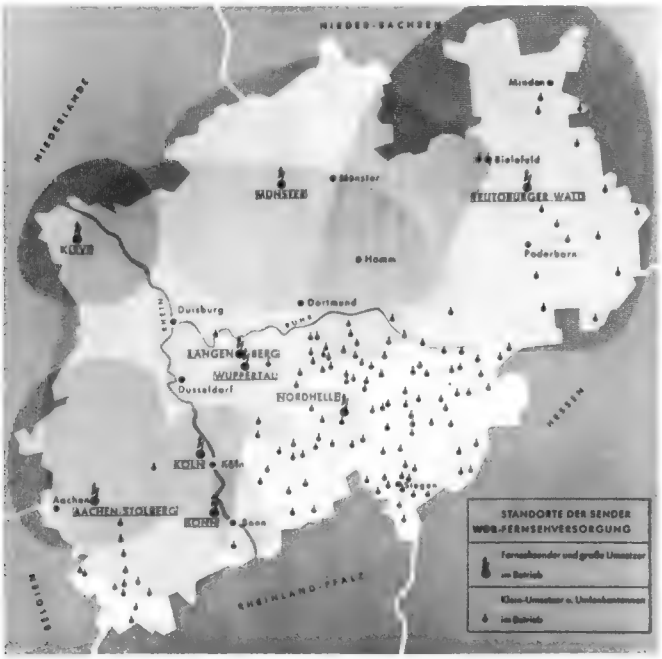
Der einzige Nachteil ist, daß jeder jeden empfangen und damit auch stören kann. Wem das unangenehm ist, der sollte sich nicht mit Funk auf der Jedermannfrequenz beschäftigen. Nach unserer Erfahrung über Jedermannfunk und seinen vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten in anderen Ländern ist es uns einfach unverständlich, warum die Deutsche Bundespost oder einige zu konventionelle Herren sich immer noch weigern, diese Frequenz freizugeben. Wir sind dafür, daß die Frequenz 27,12 MHz endlich für Jedermannfunk freigegeben wird, etwa zu ähnlichen Bedingungen, wie sie auch für Funkfernsteuer-Amateure gültig sind.

Peter Krauss, Stuttgart-Stammheim, im Namen von Studenten der TH Stuttgart

Der 100. Fernsehumsetzer in Nordrhein-Westfalen

Ende August nahm der Westdeutsche Rundfunk in *Wahlscheid* im Aggertal seinen 100. Fernsehumsetzer in Betrieb – ein bemerkenswertes Ereignis.

Als der WDR 1957 mit der Planung der ersten Fernseh-Umsetzer begann, war in den bergigen Gebieten von Nordrhein-Westfalen ein Empfang der damals vorhandenen großen Fernsehsender Langenberg und Teutoburger Wald nur mit schlechter Bildqualität oder überhaupt nicht möglich. Die schwierige topographische Struktur des Geländes führt schon in geringer Entfernung von den Sendern zu örtlichen Abschattungen und starken Reflexionen.



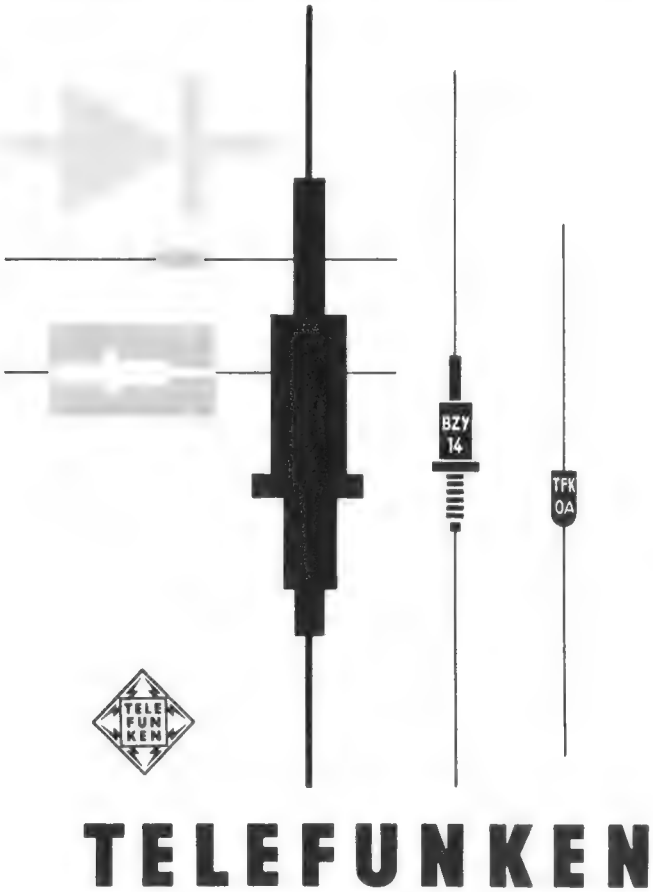
Durch die Errichtung der ersten einhundert Umsetzer in vielen dieser kritischen Wohngebiete gelang es, zusätzlich 690 000 Einwohnern von Nordrhein-Westfalen ausreichende Empfangsmöglichkeiten für das erste Fernsehprogramm und Regionalprogramm zu geben. Von diesen einhundert Kleinsendeanlagen befinden sich 76 im Sauer- und Siegerland sowie im Bergischen Land; sie erfassen dort mehr als eine halbe Million Einwohner. Die restlichen Umsetzer verteilen sich auf die Eifel und Teile von Ost-Westfalen. Das Versorgungsnetz des WDR besteht nunmehr aus 9 Fernsehsendern, 100 Umsetzern und 16 Umlenkantennen. Hierdurch werden rund 96 % der Bevölkerung ausreichend mit dem ersten Fernsehprogramm versorgt.

Wie wir erfahren, ist der WDR bemüht, die noch vorhandenen Versorgungslücken durch den Aufbau einer großen Zahl weiterer Kleinsender zu schließen. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß die Schwierigkeiten in der Planung ständig zunehmen, da vielfach „freie Sendekanäle" für eine ungestörte Abstrahlung nicht mehr zur Verfügung stehen. Diese Umstände machen es erforderlich, sowohl in der Ansteuerung der Umsetzer als auch bei deren Abstrahlung mehr und mehr auf den UHF-Frequenzbereich auszuweichen.

Fernsehen in allen Hotelzimmern

Das neue *President Hotel* (450 Zimmer) in London hat in jedem Zimmer Fernsehempfänger, auf denen nicht nur normale TV-Programme zu sehen sind, sondern auch – durch Knopfdruck – die Empfangshalle des Hotels. Hotelgäste können so jederzeit feststellen, wann Besuch für sie eingetroffen ist. Gleichzeitig können über die Empfangsanlage (Kurzschlußverfahren) Nachrichten von der Geschäftsleitung an die Gäste oder Suchmeldungen eingeblendet werden. Die Fernsehanlage wurde von EMI Electronics Ltd., dem größten britischen Elektronik-Unternehmen, geliefert, ebenso ein Teil der Ton-Übertragungsanlagen.

Dieses EMI-Fernseh-System ist für 500 Anschlüsse entwickelt worden. Es empfängt das BBC-Fernsehprogramm (Bereich I) und das Londoner ITV-Fernsehprogramm im Bereich III. Weitere Kanäle, Farbfernsehen und das in England stark diskutierte 625-Zeilen-System können ohne weiteres mit der EMI-Anlage empfangen werden, sobald diese Neuerungen verwirklicht werden sollten. Auch bestehen bereits Pläne, das gegenüberliegende *Imperial Hotel* an das TV-Netz anzuschließen. – Im President Hotel ist jedes Zimmer außerdem mit einer Stereo-Wiedergabeanlage ausgestattet; in den Bädern (und Toiletten?) begnügte man sich mit monauralen Lautsprechern.



Silizium-Dioden für das Aufgabengebiet der elektronischen Regel- und Steuertechnik

OA 126	Zenerdiode zum Erzeugen stabilisierter Bezugsspannungen
OA 127	Sperrspannung > 20 V Durchlaßstrom bei + 1 V > 50 mA
OA 128	Sperrspannung > 35 V Durchlaßstrom bei + 1 V > 50 mA
OA 129	Sperrspannung > 75 V Durchlaßstrom bei + 1 V > 40 mA
OA 130	Sperrspannung > 135 V Durchlaßstrom bei + 1 V > 40 mA
OA 131	Sperrspannung > 230 V Durchlaßstrom bei + 1 V > 30 mA
OA 132	Sperrspannung > 320 V Durchlaßstrom bei + 1 V > 20 mA
BA 101	Kapazitätsvariationsdiode, insbesondere zur automatischen Nachstimmung in Fernseh-Tunern
BAY 14	Kleinflächendiode mit Sperrspannungen ≥ 500 V
BAY 15	Kleinflächendiode mit Sperrspannungen ≥ 650 V
BAY 16	Kleinflächendiode mit Sperrspannungen ≥ 800 V
BZY 14...20	Leistungszenerdioden

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten.

TELEFUNKEN
RÖHREN-VERTRIEB
ULM-DONAU

IHR NEUER GESCHÄFTSPARTNER

SYLVANIA-VAKUUMTECHNIK

Diese neueste Tochtergesellschaft von

SYLVANIA
Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL

nimmt ab sofort die Sylvania-Interessen auf dem Gebiet der Elektronik in Deutschland wahr. Sie wurde errichtet, um eine noch bessere Betreuung des deutschen Kundenstammes zu gewährleisten. Die neue Gesellschaft besitzt die exklusiven deutschen Vertriebsrechte für das gesamte elektronische Herstellungsprogramm der Sylvania mit breiter Typenauswahl in folgenden Gruppen:

FERNSEHBILDRÖHREN KATODENSTRAHLRÖHREN
EMPFÄNGERRÖHREN FÜR INDUSTRIE- UND MILITÄRZWECKE
ELEKTROLUMINESZENZ-ELEMENTE HALBLEITER
MIKROWELLEN-BAUTEILE: Magnetrons, Ferrit-Isolatoren, Klystrons, Wanderfeldröhren, Mikrowellen-Dioden

SYLVANIA DIE ZUVERLÄSSIGE WELTMARKE FÜR ELEKTRONIK UND BELEUCHTUNG

SYLVANIA-VAKUUMTECHNIK GMBH

Deutsche Niederlassung: Erlangen - Fliessbachstrasse 16
Fernsprecher: Erlangen 09131/6251 Telegramme: Gentelint Erlangen Fernschreiber: 06 29857

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

34. Jahrg. 1. Oktober-Heft 1962 Nr. 19

Informationsverarbeitung

eine wichtige neue Technik

Ende August dieses Jahres fand in München ein Kongreß sowie eine damit verbundene Ausstellung über Informationsverarbeitung statt. Wer Gelegenheit hatte, diese Ausstellung zu besuchen, wird selbst als Fachmann mit gewissem Staunen festgestellt haben, was aus diesem jüngsten Zweig der elektronischen Technik in den zehn Jahren seines Wachsens für ein starker Ast geworden ist. Freilich, die erste programmgesteuerte Rechenmaschine der Welt wurde von Dr.-Ing. Konrad Zuse bereits im Jahre 1941 in Betrieb genommen. Der eigentliche Auftakt zu dieser Entwicklung, die wir heute sehen, kam aber erst runde zehn Jahre später. Für den Funktechniker ist dabei interessant, daß diese Entwicklung zum großen Teil die Bausteine der Funktechnik, nämlich Röhren, Transistoren, Dioden, Widerstände und sonstige Schaltelemente benutzt.

Zieht man in Betracht, daß auf dieser Ausstellung etwa fünfzig Firmen Rechenmaschinen vorführten, von denen die kleinste die Größe einer Schreibmaschine hat, die größte aber die Etage eines Wohnhauses einnimmt, und daß heute allein in Deutschland über 200 inländische und etwa 70 ausländische Fabrikate in Betrieb sind, so kann man die Bedeutung abschätzen, die solche informationsverarbeitenden Anlagen in unserem gesamten Wirtschaftsleben haben. Noch deutlicher wird das, wenn man die Vorträge des Kongresses verfolgen konnte.

Es ist bekannt, daß informationsverarbeitende Anlagen seit geraumer Zeit für die wissenschaftliche Forschung und für die Rationalisierung in Büros herangezogen werden. Auch in Banken, Kauf- und Großversandhäusern haben sie einen festen Platz gefunden. Die neueste Entwicklung geht dahin, daß man Fertigungsbetriebe ganz oder teilweise von Elektronenrechnern kontrollieren oder steuern läßt. Am Ausstellungsstand der Firma IBM war beispielsweise ein richtiggehendes Modell einer Papiermaschine im Betrieb zu sehen, das von einem Elektronenrechner gesteuert wurde. Den Eingängen des Rechners wurden dreißig verschiedene Meßwerte der Maschine zugeführt. Die Ausgänge des Rechners betätigten Ventile und Steuerorgane an der Papiermaschine. Nicht genug damit, daß der Rechner jede Abweichung des Meßwertes sofort registriert und die Walzen und Temperaturen entsprechend nachstellt, um Abweichungen zu korrigieren, bei einem Wechsel der gewünschten Papiersorte braucht dem Rechner nur ein anderes Programm eingegeben zu werden, dann werden alle notwendigen Einstellungen an der Maschine selbsttätig durchgeführt.

Andere Anwendungsbeispiele für elektronische Rechenanlagen fand man in Kanada bei der *Verkehrsregelung* in Großstädten. An allen wichtigen Stellen wurden sogenannte Verkehrsdetektoren aufgestellt, die die Verkehrsdichte feststellen und diese Informationen einem zentral stehenden Rechner zuführen. An dessen Ausgänge sind sämtliche Verkehrsampeln angeschlossen, die dann automatisch so geschaltet werden, daß es möglichst zu keinen Verkehrsstockungen kommt.

In der *ärztlichen Praxis* übernehmen Rechenanlagen die Auswertung von Gehirnstrom- und Herzstromdiagrammen. Aus Schweden kommt ein Verfahren, bei dem der Patient 250 vorbereitete Fragen mit „Ja" oder „Nein" zu beantworten hat. Diese Antworten werden einem Elektronenrechner übergeben, der daraus eine Diagnose stellt, auf die der Arzt aufbauen kann. Mit solchen Rechenanlagen können weiterhin in kurzer Zeit *Schulstundenpläne* oder *Fahrpläne* aufgestellt und *Flugpassagierplätze* gebucht werden.

Selbst *geistige Prozesse*, wie das Komponieren von Musik und das Verfassen von Gedichten, könnte man Rechenmaschinen übertragen. Wenn auch solchen „Geistesschöpfungen" kein großer Publikumserfolg beschieden sein wird, so ist doch bei der Gelegenheit ein Verfahren bekanntgeworden, wie das schwierige Drucken von Musiknoten, bei dem man auf logische Zeilen- und Seitenabschlüsse achten muß, gelöst werden kann.

Seit längerem bekannt sind Bemühungen, *Sprachübersetzungen*, vor allem technischer als auch wissenschaftlicher Natur, von Rechenanlagen durchführen zu lassen. Eng damit verbunden ist die Suche nach Sprachen und Schriften, die sowohl vom Menschen, als auch von der Rechenmaschine verstanden und gelesen werden können. Das Ergebnis sind die neuen *Programmiersprachen*, dann die diversen Magnetschriften und – aus Japan kommend – eine *phonetische* Schreibmaschine, die das gesprochene Wort in gedruckte Buchstaben umsetzt.

Alle an diesem Kongreß beteiligten Personen waren sich indessen darüber einig, daß diese Maschinen keineswegs den Menschen ersetzen sollen und das auch nicht können; sie sollen aber den Menschen von vielen eintönigen Arbeiten befreien. Solche Arbeiten werden von den Rechenautomaten ungleich schneller und besser ausgeführt als vom menschlichen Gehirn.

Eines hat der Mensch aber voraus, und das ist seine geistige Elastizität und Beweglichkeit sowie seine Fähigkeit ständigen Weiterlernens, Fähigkeiten, die auch von der besten Maschine nicht erworben werden können.

L. Starke

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Informationsverarbeitung – eine wichtige neue Technik 493

Das Neueste

Genauigkeit um den Telstar 494
Der erste deutsche Eurovisionswagen .. 494
Diktiergeräte für Fertigungs- und Qualitätskontrollen 494

Schallplatte und Tonband

Die Stereofonie im Musikstudio der Schallplatten-Industrie 495
Elektronische Umblendung von Tonspannungsquellen 499
Ein Tip für das Tonband-Archiv 499
Tonband-Tricks und Tonband-Praxis ... 500
Schallplatten für den Techniker 500
Taschen-Tonbandgerät vielseitiger Verwendungsmöglichkeit, 5. Teil: Einbau des Motors und der Köpfe .. 501
Achtung, Bandende! 504

Messen, Ausstellungen

28. Italienische Radio- und Fernsehausstellung in Mailand 505

Kommerzielle Technik

Radar Hamburg ruft Motorschiff Max .. 506

Aus der Welt des Funkamateurs

Ein neuzeitliches Tastverfahren 507
Ein Transistor-QRP-Sender 507
Eichgenerator für das 2-m-Band 508
Stabiler 400-MHz-Transistor-Oszillator . 508

Für den jungen Funktechniker

FM-Demodulatoren, 1. Teil 509

Antennen

Antennenanlagen mit ferngespeisten Verstärkern für schwierige Empfangslagen 511

Antennen-Service

Moiré auf Kanal 11 bei Umsetzung auf Kanal 6 512
Mangelhafter UHF-Empfang 512
Richtlinien für Gemeinschafts-Antennenanlagen 512

Werkstattpraxis

Überhitzung eines Tonbandgerätes 513
Ein Werkzeug zum Abisolieren von abgeschirmten Leitungen 513
Polystyrolkleber 513
Dem Staub zu Leibe rücken 513
Drahtbruch am umpreßten Miniaturstecker 514

Fernseh-Service

Plattenschluß des UHF-Drehkondensators 514
Keine Hochspannung 514

RUBRIKEN:

Neue Druckschriften 515
Geschäftliche Mitteilungen 515
Verschiedene Nachrichten 515
Der Franzis-Verlag teilt mit 516

BEILAGEN:

Funktechnische Arbeitsblätter

Wi 91, Blatt 2 und 3: Der Skineffekt, 2. Ausg.

Unsere Titelgeschichte

Genauigkeit um den Telstar

Da der Ausfall eines einzigen Bauelements Nachrichtensatelliten teilweise oder vollständig lahmlegen kann, war es notwendig, sämtliche Teile, Baugruppen und Geräte des Telstars sowie den Satelliten selbst äußerst sorgfältig zu prüfen. Beispielsweise konnten erst nach monatelangem Lebensdauertest von insgesamt 58 800 Halbleitern die verlangten, höchste Sicherheit versprechenden 1064 Transistoren und 1464 Dioden für den ersten Telstar ausgewählt werden. Die einzige Röhre, eine Wanderwellenröhre von 30 cm Länge und 1 cm Durchmesser, mußte harte Beschleunigungs- und Rüttelbeanspruchungen erdulden.

Der fertige Satellit kam u. a. in eine Vakuum- und Kältekammer, die ihn mit einem Luftdruck von $3 \cdot 10^{-7}$ mm Quecksilbersäule und einer Temperatur von -185° C annähernd Weltraumbedingungen aussetzte. Während des Versuchs spendeten drei Bogenlampen starkes Licht, das die 3600 Solarzellen auf der Satelliten-Außenseite in elektrische Energie zum Aufladen der 19 Nickel-Kadmium-Zellen umwandeln.

Eine mit Plastikschaum-Pyramiden ausgekleidete Kammer ermöglichte es, die Abstrahldiagramme der beiden ringförmig um den Satelliten-Äquator gelegten Breitbandantennen und der am Nordpol befestigten Spiralantenne für Baken- und Fernmeßsignale zu messen.

Ein anderer Meßplatz hatte die Aufgabe, den Satellitenkörper auszuwuchten, damit er nach dem Start „torkelfrei" rotieren kann (180 U/min). Schließlich mußte Telstar auf einer 11-m-Zentrifuge beweisen, daß er auch bei 25facher Erdbeschleunigung einwandfrei zu arbeiten imstande ist. Letztlich hatte der Satellit noch in der Raketenspitze vor dem Start eine Überprüfung aller Funktionen durch eine 5 km vom Startplatz entfernt aufgebaute Teststation zu überstehen.

Für die Bodenstation gab es andere Probleme. Der aus Raum- und Energiegründen sehr schwache Nachrichtensender des Satelliten (Sendeleistung weniger als 2 W) verlangt außerordentlich empfindliche Empfangseinrichtungen. In Andover, USA, entstand eine 54 m lange und über 300 t schwere Hornantenne. Das auf einem Schienenkreis ruhende Riesenhorn muß dreidimensional so feinfühlig der Satellitenbewegung nachgeführt werden, daß der Fehler unter 3′ (= 0,05°) bleibt. Dazu war eine Fülle mechanischer, elektrischer und steuerungstechnischer Aufgaben zu lösen. Ein Beispiel: Die Fertigungstoleranz für den rund um das Horn laufenden Zahnkranz, der einen Durchmesser von 21 m hat und fast 50 t wiegt, betrug maximal 0,8 mm. Über der Hornantenne wölbt sich ein Kunststoffradom[1]) von 64 m Durchmesser und 49 m Höhe; seine Wand ist knapp 2 mm stark, er wiegt über 18 t und könnte flach ausgelegt eine Fläche von 12 000 m² bedecken.

Die erste Stufe des Empfängers besteht aus einem nahezu auf den absoluten Nullpunkt abgekühlten Maser; Riesenantenne und Maser erlauben den Empfang von Signalen, die mit nur 1 nW (Nano-Watt = 10^{-9} Watt) Leistung einfallen. Der Sender dieser Bodenstation arbeitet mit einer Ausgangsleistung von 2 kW. at

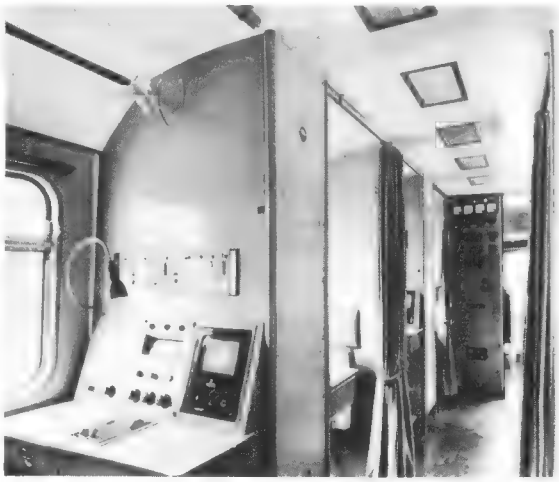
[1]) Eine ballonartige Plastikhülle, die ständig durch Preßluft aufgeblasen wird und die Station gegen Witterungseinflüsse schützt, ohne die einfallende Hf-Energie zu schwächen oder ihre Einfallsrichtung zu verändern.

das neueste

Der erste deutsche Eurovisionswagen — ein europäischer Tonmischplatz

Am 6. Juni 1954 wurde mit der Übertragung des Narzissenfestes in Montreux die Eurovision als Zusammenschluß europäischer Rundfunk- und Fernsehorganisationen geboren. Heute zählen 23 Programmgesellschaften aus 19 Ländern zu ihren Mitgliedern.

Die wichtigsten Übertragungen der Eurovision sind aktuelle Ereignisse des Zeitgeschehens und bedeutende Sportveranstaltungen. Dabei müssen am Übertragungsort jeweils alle Einrichtungen aufgebaut werden, die für eine einwandfreie Übertragung von Bild und Ton notwendig sind. Die angeschlossenen Länder empfangen Bild und Geräusch-Kulisse gemeinsam. Der Kommentar zum Bild erfordert jedoch für jede Fremdsprache einen eigenen Tonmischplatz mit Tonverteilung.



Der Eurovisionswagen enthält zehn Tonmischplätze, die durch schallschluckende Vorhänge abgeteilt werden. Außerdem führt er zusammenlegbare Sprechkabinen mit

Um den Aufwand hierfür zu verringern und die Aufbauzeit zu verkürzen, entwickelten der *Westdeutsche Rundfunk* zusammen mit *Siemens* ein Spezialfahrzeug, den ersten deutschen Eurovisionswagen. In dieses Fahrzeug — ein ehemaliger Fernsehübertragungswagen — wurden zehn Tonmischplätze mit Kontrollfernsehgeräten (*Bild*), ein Regie- und Kontrollplatz, eine Fernsprechanlage und ein Kabel-Trommelraum eingebaut. Als Zubehör wird je Teilnehmerland eine zerlegbare Sprechkabine mitgeführt.

Diese Doppelkabine mit einer halbrunden Plexiglasscheibe an der Vorderseite bietet zwei Reportern Platz und enthält ein Kontrollfernsehgerät, das das jeweils gesendete Bild zeigt und so einen bildgerechten Kommentar ermöglicht. Im Innern des Wagens sind an jeder Längsseite vier Tonmischplätze eingebaut und zwei weitere am Regietisch vorgesehen. Das Ausgangsgemisch jedes Tonmischplatzes wird im Wagen verstärkt und über einen Anschlußverteiler auf die entsprechende Programmleitung weitergegeben.

Um Verwechslungen zu vermeiden und das Durchschalten der Programmleitungen bis zu den Sendern in den Teilnehmerländern zu erleichtern, kann jeder Tonmischplatz eine automatische Kennung abgeben, die aus vier Minuten zweisprachigem Text und einem 1-kHz-Meßpegel von einer Minute Dauer besteht.

Voll-Transistor, All- oder Nur-Transistor?

Nachdem nun die mit Transistoren bestückten Fernseh- und Rundfunkgeräte häufiger werden, taucht die Frage nach ihrer korrekten Benennung auf. Die Bezeichnungen „Voll - Transistor - Geräte" (...Voll-Format, Voll-Aroma...) und „All-Transistor-Geräte" sind bereits hier und da zu lesen. Genügt es nicht, von „Transistor-Empfängern" zu sprechen? Wir glauben, daß in diesem Fall weniger mehr ist und man jegliche Vorsilbe fortlassen sollte. Was meinen unsere Leser?

Diktiergeräte für Fertigungs- und Qualitätskontrollen

Nicht nur für Diktate, sondern auch für viele andere Zwecke können Diktiergeräte verwendet werden. Das *Bild* unten auf dieser Seite zeigt die Anwendung von Diktiergeräten in der industriellen Fertigung.

Viele Arbeitsabschnitte durchläuft ein Gerät, das in Fließbandfertigung hergestellt wird und je nach Umfang und Verwendungszweck müssen laufende Kontrollen in den Fertigungsablauf eingeschaltet werden. Vielfach können hierbei auf Tonband gesprochene Prüfvorgänge zur Beschleunigung des Kontrollvorganges beitragen.

Doch nicht nur an stationären Plätzen sind Diktiergeräte von Vorteil, sondern sie sind auch bei unvorhergesehenen Ausfällen einer gelernten Arbeitskraft an Kontroll- oder Fertigungsplätzen wichtig. In diesen Fällen wird das Tonband mit genauen Anweisungen über die auszuführenden Handgriffe besprochen und von den Ersatzkräften mittels Kopfhörer bis zur vollständigen Einarbeitung immer wieder abgehört.

Eine Endprüferin in der Gerätefertigung, die vom Tonband des Philips-Diktiergerätes die zu kontrollierenden Einzelheiten über einen Kopfhörer abhört. Mit einem Fußschalter kann sie die Betriebsarten Vorlauf, Rücklauf und Stop steuern

Die Stereofonie im Musikstudio der Schallplatten-Industrie

Der Verfasser – Direktor der Studiobetriebe und der Tontechnik der Carl Lindström GmbH (Electrola GmbH) – gehört zu den profilierten Schallplatten-Aufnahmeexperten Europas. Nach einigen Studien an der Technischen Hochschule Berlin und einer Tätigkeit als Sachbearbeiter für Tontechnik bei der Deutschen Grammophon GmbH arbeitete Peter Burkowitz mehrere Jahre in den Musikstudios des Rias-Berlin. Zwischen 1946 und 1953 leitete er auch die Tonaufnahmen für mehr als zwanzig Spielfilme und viele Schallplattenaufnahmen verschiedener Firmen. Aus dieser Zeit ist auch seine Zusammenarbeit mit den Berliner Philharmonikern und der ehemaligen preußischen Staatskapelle bemerkenswert. Seit 1953 stellt er seine Kenntnisse der Carl Lindström GmbH in Köln zur Verfügung; hier wurde er im Vorjahr zum Direktor ernannt. Peter Burkowitz meldete mehrere Patente an, u. a. für den kompatiblen Rillenschnitt, für modulationsgesteuerte Kompression, für Pseudostereofonie und für nebenwirkungsfreie Kompression. Er ist Mitglied der Nachrichtentechnischen Gesellschaft und der Audio Engineering Society. Wir baten ihn um eine Darstellung der modernen Stereo-Aufnahmetechnik, die im Zeichen der kommenden Hf-Stereofonie von größter Bedeutung ist. Er kam diesem Wunsch in der ihm eigenen Art nach: begeistert, gründlich fundiert, aus jahrelanger Erfahrung schöpfend und in gewisser Hinsicht über den Dingen stehend.

Im Blickfeld der Öffentlichkeit hat die Stereofonie gerade ihren vierten Geburtstag hinter sich. In den Labors ist sie schon weit mehr als dreißig Jahre alt. So kommt es, daß sich dem einen als ungebärdiges Kind unserer Zeit darbietet, was für den anderen schon die Zeichen würdiger Abgeklärtheit trägt.

Wie bei allen interessanten Neuigkeiten ist auch über die Stereofonie viel geschrieben und geredet worden. Begeistertes Lob ist häufig zu hören, hier und da aber auch Zweifel und Mißverständnisse. Bevor man zur technischen Seite des Themas kommt, ist es daher angebracht, kurz zu streifen, was man heute nach vier Jahren Markterfahrung über die Stereofonie Neues sagen

Bis jetzt bringen sich noch immer mehr als fünf Millionen Musikliebhaber offenbar ahnungslos um den schönsten Genuß, den sie ihrem Gehör bieten könnten: Ein verlockendes Abbild des Konzertsaales zu Hause statt des meist schrillen, beengten Konzentrates aus einem Lautsprecher. Was dazu nötig ist? Nicht mehr als ein neuer Plattenspieler von heute für die Schallplatten von heute und gestern und – wenn man besonderen Wert auf die Breite des Klangbildes legt – ein zweiter Lautsprecher für die andere Zimmerecke. Wer sich erst einmal daran gewöhnt hat, wie man heute zu Hause Musik hört, der wird nicht glauben, was für gute Schallplatten er schon besessen hat, und er wird nach den herrlichen Aufführungen der Vergangenheit und Gegenwart verlangen wie nach einem Labsaal der Seele.

Wie komme ich auf die fünf Millionen? Rund sechs Millionen Musikliebhaber besitzen einen Plattenspieler. Etwa 600 000 davon hatten sich bis zum vorigen Jahr ein Stereomodell beschafft. Den Rest habe ich dazugeschätzt, weil es ja inzwischen zunehmend mehr geworden sein müssen. Dieser Rest von fünf Millionen Musikliebhabern hat also noch nicht bemerkt, was ihm entgeht. Sollten vielleicht welche darunter sein, die die neue Art des Hörens noch gar nicht kennen? Das ist nach den vielen Ausstellungen, Veranstaltungen und Werbemaßnahmen eigentlich nicht anzunehmen. Oder liegt es vielleicht daran, daß manche die neue Art des Hörens noch mißverstehen? Das könnte vielleicht sein, denn sein endgültiges Urteil kann der Hörer ja erst zu Hause gewinnen und nicht bei der Vorführung im Geschäft oder in einer lärmerfüllten Ausstellung. Also wird der Fachhandel sehr daran interessiert sein, die vielen potentiellen Gerätekäufer intensiv anzusprechen und sie von den Vorteilen der neuen Einrichtungen möglichst in ihrer Wohnung zu überzeugen. Das entscheidende ist ja zunächst der neue Plattenspieler, mit dem allein man schon die bereits vorhandenen Platten um Größenordnungen besser hören kann. Die Ausdehnung zur Panorama-Wiedergabe ist dann für denjenigen, dem daran besonders liegt, nur noch ein kleiner Schritt.

Es steckt also noch die Möglichkeit für einen gewaltigen Aufschwung in der Art des Musikhörens, wie sie heute für den „Aufgeklärten" bereits selbstverständlich geworden ist.

Nach diesen einleitenden Gedanken zurück zum eigentlichen Thema. Sobald man sich den technischen Realitäten im Studiobetrieb zuwendet, tauchen sofort die bekannten Fragen auf: Welches Studio, welche Sitzweise, welche Mikrofone und wie viele welche Charakteristiken, welche Misch- und Richtungsschaltung, welche Nachhalleinrichtungen, welche Aufzeichnung und welche Wiedergabe?

Größe und Form der Aufnahmestudios

Hier müssen wir gleich mit den klanglichen Auswirkungen der Studioräume anfangen. Bis heute ist die Frage umstritten, was wichtiger ist:

1. scharfe Richtungswahrnehmung,
2. glasklare Durchsichtigkeit oder
3. weiträumige Tiefenwirkung.

Es ist keineswegs verwunderlich, daß die Nachfrage nach diesen Merkmalen nicht einheitlich ist. Selbst wenn alle Menschen eine ähnliche Hörveranlagung hätten, könnte man das kaum annehmen. Es ist also nötig, durch Erfahrungen herauszubekommen, woran das Interesse überwiegt. Ich glaube, daß man heute mit der 3. anfangen und über 2. nach 1. kommen muß. Das ist natürlich eine statistisch nicht beweisbare Schätzung, und es hängt auch sehr vom Inhalt einer Aufnahme ab, was wichtiger ist. Aber im großen und ganzen scheint sich ein ähnlicher Geschmack durchzusetzen, wie wir ihn von etwa 1940 ab bei den Mono-Aufnahmen, zuerst in Deutschland und dann zunehmend auch im Ausland, beobachtet haben. Man möchte den großen Konzertsaal spüren und nicht nur die trockenen Nadelstiche eines akustisch sterilen Instrumentariums.

Was hat das mit dem Aufnahmesaal zu tun? – Nun, nahezu alles. Der Saal bildet schon bei der Mono-Aufnahme das einzig spürbare Medium für die klangliche Entfaltung der Instrumente. Ist die Reflexionsfolge im Saal zunehmend dicht und ausgeglichen und ist der Zeitabstand zum direkten Schall richtig, dann braucht man nach weiteren „Verbesserungen" nicht zu suchen. Der Saal ist dann groß, schön – und teuer. Er läßt sich nur amortisieren, wenn darin von früh bis spät Betrieb ist und wenn das Amortisieren für ebenso wichtig gehalten wird wie das Herstellen von Aufnahmen der Spitzenklasse. In der Vor-Stereozeit meinte man, daß die Säle später bei Stereo-Aufnahmen wegen der Gefahr von Richtungsverwischungen trockener sein müßten. So hat man auch anfänglich die Stereo-Aufnahmen trockener gemacht, falls man einen solchen Saal mit kleinerer Nachhallzeit hatte. Bald zeigte sich jedoch, daß der großräumigen Tiefenwirkung mindestens ebensoviel Bedeutung zukommt wie dem vordergründigen, flachen Richtungseffekt. Dazu muß ich sagen, daß sich dies vornehmlich auf die Klassikaufnahmen bezieht. Die bevorzugten Säle dafür sind heute daher groß – wegen besserer Trennung möglichst noch größer als in Mono-Zeiten. Diese Relation gilt entsprechend auch für kleinere Besetzungen. Natürlich sind das für den Praktiker oft Wunschträume, denn diese „richtigen" Säle sind sehr rar.

Der Verfasser (zweiter von links) mit dem Technischen Direktor (links) und dem Fabrik-Direktor der Capitol Records in Hollywood

In kleineren Studios, besonders bei Tanzorchesterbesetzungen, findet man stellenweise mehr Dämpfungsmaterial als früher bei Mono-Aufnahmen. Das liegt an dem Bestreben, das Übersprechen der hohen Töne im Studio zu verringern und damit die Richtungen besser herauszuarbeiten. Dennoch findet man bei diesen Aufnahmen oft eine extreme Raumillusion, die natürlich nicht aus dem Studio selber stammt, sondern aus Hallräumen, Hallplatten, Überkreuz- und Verzögerungsschaltungen. Das Studium dieser Vorgänge hat inzwischen in den gut ausgerüsteten *Pop-Studios* (Studios für Schlager, Unterhaltung und Tanz) zu raffinierten Hilfsmitteln geführt, mit denen ein Saalcharakter derart nachgebildet werden kann, daß selbst trainierte Fachleute den Klang von dem eines besonders interessanten Konzertsaales nicht mehr mit Sicherheit unterscheiden können. Bisher gelingt das allerdings immer noch am besten bei Aufnahmen, bei denen kleine Mikrofonabstände üblich sind und daher der Direktklang immer überwiegt, gleichgültig ob das Orchester nun viel Platz bis zu den Wänden hat oder gerade in den Raum hineinpaßt.

Von der richtigen Sitzordnung

Vernünftige Tonmeister haben eigentlich immer versucht, den Klangkörper so hinzusetzen, als ob er eine normale Aufführung mit Publikum zu bestehen hätte. Das hat den Vorteil, daß die Musiker untereinander richtige Fühlung haben und dann wenigstens nicht aus diesem Grunde schlechter spielen als sie können. Wenn der Saal so eigenartig ist, daß man ein großes Orchester nur in einzeln sitzenden Portionen hineinbekommt, dann sollte man auf die Aufnahme lieber verzichten. Auch das gilt wieder vornehmlich bei der Klassik. Tanz und Unterhaltung kennen hier keine Grenzen. Problematisch kann die Sitzweise bei intensitäts-stereofonischen Aufnahmen werden, wenn der rechte Flügel einer Gruppe auf die linke Empfangsrichtung eines Nachbarmikrofonpaares überspricht. Man gliedert daher die Richtungszuordnung gern so, daß an den Trennstellen der Sitzordnung keine Richtungssprünge im Klangbild vorkommen. Hierbei sind Panorama-Potentiometer oder Richtungsmischer eine wertvolle Hilfe.

Argumente gibt es eigentlich nur für zwei extreme Unterschiede der Sitzweise bei Klassikaufnahmen. Das eine Extrem sind die breitgestaffelten Klangbilder, in denen alle Tonerzeuger etwa die gleiche scheinbare Entfernung vom Hörer haben und damit auch etwa den gleichen Hallradius; d. h. alle haben gleich viel Raum, und ihre Balance untereinander richtet sich vornehmlich nach ihrer Spielweise bzw. nach dem Dirigenten. Schon in Monozeiten war diese besonders in den USA praktizierte Sitzordnung als *Amphitheater-Sitzordnung* durch ihren bestechend durchsichtigen und homogenen Klangcharakter berühmt geworden. Sie wird auch heute noch von vielen Musikkennern für diejenige gehalten, die dem Klangbild am meisten Ursprünglichkeit läßt – auch in Stereo!

Das andere Extrem soll mehr eine Tiefenstaffelung bewirken. Es stehen also dabei einzelne Schallquellen sehr vordergründig im Klangbild, während andere sich bis in die Tiefen des Raumhintergrundes verlieren. Nun sind wirklich echte Entfernungseindrücke weder einkanalig noch zweikanalig darzustellen. Lediglich unter Zuhilfenahme des reflektierten Anteils läßt sich eine Art Entfernungsillusion erzeugen. Natürlich wird dadurch auch die Schärfe der Konturen beeinflußt. Für die Darstellung eines reinen Orchesterklangbildes bietet sich diese Auffassung eigentlich nicht an. Dagegen kann sie ihre Vorzüge bei einer Spielhandlung, also z. B. auch bei einer Opernaufnahme haben, wo es oft besonders erwünscht ist, die vordergründige Szene gegen einen Hintergrund abzustufen. Der erfahrene Tonmeister kann solche Nuancen sowohl durch die Sitzordnung, als auch mit Hilfe der Mischschaltung beeinflussen.

Das richtige Mikrofon

Diese Frage könnte allein ein Buch anfüllen – selbst wenn man als aufgeklärter moderner Techniker weit von sich weist, daß für den Vokaltrakt des Sängers X nur ein ganz bestimmtes Mikrofonexemplar geeignet sein soll. Nur die Bequemlichkeit setzt dem Mikrofon-Auswechseltrieb irgendwann einmal Schranken. Bis dahin bleibt jedem Toningenieur das prickelnde Unbehagen, er könnte mit einer anderen Kapsel vielleicht doch noch mehr erreicht haben. Dieses Schicksal teilt der Studiomann mit allen schöpferischen Berufen, wo das Ergebnis auch nicht so bequem zu erkennen ist, wie der Saldo bei Kassenschluß.

Welche Mikrofone also? Da ist die Koexistenz von Kapazität und Induktion. Seltsam, Europa war eine kapazitive Domäne und USA eine „induktive". Bis Kriegsende gab es drüben wenige Kondensatormikrofone. Man sollte nun meinen, daß die Begeisterung der europäischen Professionellen über die Aufnahmen von drüben den Amerikanern in den Ohren geklungen haben müßte, und es hat ja auch genügend Anstrengungen gegeben, die Mikrofone von dort herüberzubekommen. Statt dessen haben die Amerikaner schnell und gründlich ihre dynamischen gegen europäische Kondensatormikrofone ausgetauscht, während hier manche Experten betreten „dreinhorchten", als aus den versuchsweise angeschlossenen Wundertauchspulen und Bändchen von drüben auch nichts anderes herauskam als vordem, wenn die wohlbekannten Lokalkünstler vor den heimischen „Flaschen" saßen. Ihre Abgeklärtheit hat die amerikanischen Studioleute also vor der Enttäuschung bewahrt, die immer dann eintritt, wenn man „Darbietung" und „Technik" verwechselt.

Heute sind die Verhältnisse doch schon weitgehend entmystifiziert, und man findet hier wie drüben in jedem Studio die Kondensatormikrofone der wohlbekannten Marken, daneben rudimentäre Erinnerungsstücke aus der Frühzeit der Elektroakustik, die sich oft überraschend gut für zischende oder lispelnde Sänger sowie für den spezifischen Schmelz eines zu forsch gestrichenen Darmes eignen.

Bedarf die Schallquelle keiner barmherzigen Retusche, so sind die modernen breitbandigen Mikrofone am Platz, sowohl mit als auch ohne Richtwirkung. Es gibt unanfechtbare Theorien, was in welchem Falle und wie weit vom Klangkörper entfernt richtig ist. Wenn man eine Aufnahme nach solchen Theorien einstellt, dann kommt todsicher ein Klangbild heraus, dem kein Experte und kein Laie auf Anhieb nachweisen kann, daß es nach dieser Theorie hergestellt wurde. Macht man es nicht nach der Theorie, dann läßt sich ebensoviel bzw. ebensowenig beweisen. Versucht man es statt mit wissenschaftlichen einmal mit merkantilen Gradmessern, dann kann es einem passieren, daß ein mit Heimgeräten in einer Garage aufgenommener Titel eine Million Mal verkauft wird, während andere als Staubfänger das Lager verstopfen, obwohl sie vor einer 250 000-DM-Apparatur zelebriert wurden. Natürlich ist das ein bißchen drastisch gezeichnet, aber diese Methode hat sich schon oft bewährt, wenn der Kern einer Sache bloßgelegt werden soll.

Im Kern ist die Anwendung von Mikrofonen also eine nüchterne Sache, in die es nichts hineinzugeheimnissen gibt. Grundsätzlich ist jedes Mikrofon für jeden Zweck geeignet, wenn das Ergebnis der Aufnahme dabei nach Wunsch ausfällt. Die Besonderheiten der Druck- oder Geschwindigkeitsempfänger *kann* der Tonmeister berücksichtigen, um sich im Fern- oder Nahfeld nach der Physik zu richten, aber er *muß* es nicht, wenn er auf anderem Wege das Gewünschte zu erreichen weiß. Oft hat auch das Gewünschte gar keinen Zusammenhang mit der Physik, denn die Klangvorstellung des Individuums ist alles andere als objektiv. Allenfalls gibt es gewisse Wahrscheinlichkeits- oder Mehrheitsregeln, so z. B. die, daß die Illusion der Nähe durch Überwiegen des Direktschalles und durch überhöhten Anteil der Grundtöne hervorgerufen wird. Beides ist mit einem Geschwindigkeitsempfänger, also mit einer Niere oder Acht, leichter zu erhalten, als mit einem Druckempfänger, deswegen empfiehlt man für solche Anwendungen Geschwindigkeitsempfänger. Aber ein Gesetz ist das natürlich nicht, denn auch mit einem Druckempfänger und entsprechenden Hilfsmitteln kann man gleichwertiges erreichen. Manche schwören sogar auf die Verwendung von Druckempfängern im Nahfeld.

Wenn es beim Mikrofoneinsatz überhaupt Gesetze gibt, dann nach der Erfahrung wohl nur dieses, daß Vorsicht am Platze ist, wenn etwas im Moment gut zu klingen scheint, was nach grundsätzlichen physikalischen Regeln eigentlich gar nicht gut klingen dürfte. Nach acht Stunden Arbeit in einem schlecht gelüfteten Regieraum bei 100 Phon Abhörlautstärke ist es nämlich durchaus nicht sicher, daß einem z. B. der Klang von Instrumenten, die über mehrere nahe beieinanderstehende Mikrofone gleichzeitig einfallen, so sehr mißhagt, wie er das nach den physikalischen Vorgängen eigentlich tun müßte. Wer sich in solchen und ähnlichen Fällen von der Physik leiten läßt, ist später bei nüchternen Vergleichen meist gut beraten.

Seit Einführung der mehrkanaligen Aufnahmepraktiken, sei es für die Stereo- oder sei es für die Zwischenträgeraufzeichnung, werden mehr und mehr die Richtmikrofone mit Nieren- oder Acht-Charakteristik bevorzugt. Besonders bei den „Mehr-als-zwei-Spur-Aufnahmen" sind Richtempfänger angebracht, weil man ja größtmögliche Trennung anstrebt, um Spielraum für die Nachmischung zu haben. Natürlich gilt das nur, wenn die Spuren gleichzeitig aufgezeichnet werden.

Die Richtungskomponenten

Betrachten wir uns nun die speziellen Bedingungen bei der Aufnahme mehrerer Richtungskomponenten. Die beiden hier interessierenden Systeme sind die *Laufzeitstereofonie* und die reine *Intensitätsstereofonie*.

Bei der *Laufzeitstereofonie* empfangen mehrere, mehr oder weniger weit voneinander entfernt stehende Einzel-(Mono-)-Mikrofone die unterschiedlichen Perspektiven des Klangkörpers. Im Extremfall – zwei Mikrofone – sind es zwei Perspektiven. Dabei trifft der Schall von jedem Ort des Raumes zu verschiedenen Zeiten an den beiden Mikrofonen ein, mit Ausnahme lediglich der genauen Mitte. Etwas unterscheiden sich bei diesem Verfahren auch die Intensitäten, um so mehr, je stärker die

Richtwirkung der beiden Schallempfänger ist; jedoch kann man schon allein mit Laufzeitunterschieden eine Lokalisation bewirken, bedingt durch den *Haas-Effekt*. Solange man reine Laufzeitstereofonie macht – z. B. mittels zweier Druckempfänger im diffusen Schallfeld –, ist man natürlich darauf angewiesen, daß der Hörer ganz exakt in der Mitte vor den Lautsprechern sitzt, weil die Bedingungen für die Ortung extrem eng werden, sofern man auf die Ortung besonderen Wert legt. Andererseits gewinnt das Klangbild hierbei die größtmögliche räumliche Tiefe und Fülle, wobei gleichzeitig die Konturen verschwimmen, wenn der Saal bei ungenügender Diffusität zuviel Nachhall hat.

Das andere Verfahren, die Intensitätsstereofonie, bedingt die Anwendung von Richtempfängern, und zur Eliminierung von Laufzeitunterschieden müssen die Empfänger an einem Punkt konzentriert werden. Die reine Intensitätsmethode gibt die beste und schärfste Lokalisation, vorausgesetzt, die Frequenzgänge beider Empfangssysteme stimmen genau überein. Hier ist der wunde Punkt der sogenannten „M-S"-Schaltung, bei der ein System als Niere, das andere als Acht arbeitet. Physikalisch am besten ist die Doppel-Acht. Sie wirkt als klassisches akustisches Goniometer und gibt eine exakt punktscharfe Lokalisation jeder Einzelheit. Leider hat sie rückwärts zwei richtungsreziproke und seitlich zwei gegenphasige Sektoren, so daß bei Aufnahmen im diffusen Schallfeld ebensoviel Anteile in Phase wie gegenphasig auftreten. Klanglich stört das überhaupt nicht, aber es behindert bisher etwas die Abtastmechanik der Schallplatte. Schwierig ist es auch, bei der Doppel-Acht zu verhindern, daß bei Aufnahmen im Nahfeld versehentlich in den gegenphasigen Sektoren aufgenommen wird. Ideal wäre die Doppel-Acht mit seitlicher und rückwärtiger Abschirmung.

Am meisten wird heute wohl die Doppel-Niere benutzt. Sie ergibt allerdings nur dann eine genügend große Links-rechts-Auflösung, wenn der Winkel zwischen den Hauptempfangsrichtungen größer als 90° eingestellt wird. Statt der mechanischen Spreizung ist auch eine elektrische möglich. Diese erfolgt durch Umwandlung der Links-rechts-Signale in Summe und Differenz, Dämpfung der Summe im Verhältnis zur Differenz und Rückwandlung in links-rechts. Dabei ist es allerdings angebracht, den Differenzpegel laufend zu überwachen, damit er nicht versehentlich den Summenpegel überschreitet und damit zu überwiegend gegenphasigen Klangbildern führt. Diese Maßnahme ist besonders auch dann zweckmäßig, wenn es wichtig ist, stets ein einwandfreies Summensignal als Mono-Programm zu erhalten.

Wie viele Mikrofone?

Das ist ohne Grund im Laufe der Zeit zu einer Art „elektroakustischer Weltanschauung" geworden. Die Bekenntnishüter der Viel- oder der Wenig-Richtung übersehen dabei offenbar, daß jede Anwendung ihre Berechtigung haben kann, gemessen an der gestellten Aufgabe. Es gibt nun einmal künstlerische Kreationen, die nur mittels eines Mikrofonwaldes ins rechte Licht zu setzen sind. Andererseits wäre die Erfassung einer Soloharfe mittels dreier Mikrofone, gelinde gesagt, merkwürdig, es sei denn, es will jemand alles bisher dagewesene in den Schatten stellen. Dieser unterschwellige Beweggrund dürfte schon bei so mancher gigantischen Aufnahme-„Schau" Pate gestanden haben, und das nicht nur bezüglich der Mikrofone. Auch so manche Plattentaschenrückseite legt beredtes Zeugnis ab von der Sorge, die offenbar verschiedene Produzenten haben müssen, daß dem künstlerischen Gehalt ihrer Aufnahmen eine Würzung mit der Aufzählung der Fabrikationsnummern und der technischen Daten des Instrumentariums guttut.

Jeder Tonmeister hat seine Klangvorstellung, und man soll ihm gerechterweise zubilligen, daß er mittels Versuchs herauszufinden trachtet, ob seine Vorstellung dabei herauskommt. Es ist im Prinzip alles erlaubt. Der erfahrene Mann wird nur im rechten Moment an die Physik denken und mißtrauisch werden, wenn ihm, wie gesagt, etwas gut gefällt, was nach der Physik gar nicht gut sein dürfte. Ich nenne als eines von vielen Beispielen nur das etwas röhrige Interferenz-Kolorit, das eine Sprecherstimme annimmt, wenn Spiegelungen vom Manuskript oder von der Tischplatte auftreten.

Bei Stereo-Aufnahmen nach dem reinen Intensitätsverfahren ist die Viel-Mikrofonie oft ein Wagnis, immer aber ein Problem, das nur mit Kompromissen zu lösen geht; deshalb findet man in der Praxis meistens gemischte Anwendungen, z. B. ein Hauptmikrofonpaar und zusätzliche Mono-Mikrofone.

Das Mischfeld – ein „Heiligtum"

In jedem bedeutenden Studiobetrieb sind die Mischfelder eine Art Heiligtum. Sie sind tatsächlich neben den Ausübenden samt Produzenten, dem Tonmeister und dem Saal ein Stück vom Schlüssel zum Erfolg. Fast alles kann man heute nach der Liste kaufen, nur keine fertigen Mischfelder für Schallplattenstudios, wo die kompliziertesten Formen der Musikaufnahme vorkommen. Das hat seinen guten Grund, denn vornehmlich dort trifft man heute die wenigen Mehrkanal-Spezialisten, die sowohl den Entwurf und die Berechnung dieser Anlagen beherrschen, als auch viele Jahre persönlicher Erfahrung im aktiven Aufnahmebetrieb haben. Gerade aus dieser Kombination entstehen die gezielten Konstruktionen, die alles das enthalten, was ein Tonmeister für solche Klangbilder braucht, die in der geltenden Lehrmeinung noch nicht vorgesehen sind. Und die bilden in der Praxis die Mehrzahl.

Die Mischschaltungen haben längst das einfache Schema verlassen, das zwanzig Jahre hindurch ausreichte: Eine Anzahl Eingänge mit Vorverstärker und Regler, zusammengefaßt in einer Sammelschiene, Zwischenverstärker, Hauptregler, Hauptverstärker, Ausgang. Zwei Rückleitungen mit Wahlschalter, vor- und hinter Band-Umschalter, Aussteuerungsmesser, Abhörwahlschalter und ein sogenannter Einspielwahlschalter. Die schönsten Musikaufnahmen der Mono-Ära hatten nicht mehr als so ein simples technisches Werkzeug nötig. Heute ist es nicht mehr so sehr der Kunstgehalt, der den technischen Aufwand bestimmt, als vielmehr die Notwendigkeit, für mehrere Verwertungsformen zugleich zu produzieren und die Ansprüche äußerst hellhöriger Abspieleinrichtungen zu befriedigen. Auch ist die harmlose Freude an einfachen Dingen heute vorbei und von allem Technischen wird mehr Perfektion erwartet als der Benutzer seinerseits an Verständnis dafür aufzubringen gewillt ist.

Die heutigen Mischanlagen enthalten daher noch nicht einmal so sehr viel mehr Mikrofoneingänge, wohl aber eine große Anzahl Schaltungsverfeinerungen, wie mehrere anwählbare Sammelschienen, individuelle Hall-Mischregler für jeden Kanal, Hall-Mischsammelschienen mit Kombinationsmöglichkeiten für Links-rechts-Hall oder Summen-Hall, Richtungsmischer (Panorama-Potentiometer oder kurz: pan pot) und Entzerrer in jedem Mikrofonkanal, beliebig einschleifbare oder fest zugeordnete Kompressoren, Begrenzer, Hochton-Höchstwertbegrenzer, Tiefstwertbegrenzer, elektronische Sammelschienen oder Knotenpunktverstärker, Phasenanzeiger, Phasenschieber, Zeitglieder, mehrkanalige Aussteuerungsanzeige mit wahlweiser Bewertung der Programmsignal-Summe oder der größten Umhüllenden sowie ausgeklügelte Abhörmischschaltungen mit Polungsprüfer und Balancevorwahl. All diese, dem Außenstehenden wenig lebenswichtig erscheinenden Zutaten dienen dazu, dem Tonmeister bei einer komplizierten Mehrspur-Aufnahme die Sorge um die vielen technisch unerläßlichen, aber künstlerisch zweitrangigen Rücksichten zu erleichtern oder abzunehmen. Sogar die umfangreichsten dieser Anlagen werden auch beweglich für Außenaufnahmen eingesetzt, damit nicht nur im ortsfesten Studio ein Höchstmaß an klanglicher Kontinuität sichergestellt ist.

Künstliche Akustik ist eine Notwendigkeit

Es lohnt sich, auch den allmählich immer aktueller werdenden Fragen der künstlichen Nachbildung der akustischen Verhältnisse einen eigenen Abschnitt zu widmen.

Manche Experten werden sich noch der Schulmeinung erinnern, derzufolge eine wirklich gut klingende Aufnahme nur aus einem guten Konzertsaal kommen kann, ohne alle künstlichen Attribute. Nicht wenige liebäugeln auch heute noch mit dieser Doktrin, obwohl zumindest im Bereich der sogenannten Gebrauchsmusik, also Schlager, Tanz und leichte Unterhaltung, ihre Gültigkeit längst fragwürdig geworden ist, wenn auch mehr aus merkantilen als aus wissenschaftlichen Gründen.

Der knapp und prägnant klingende kleinere Saal mit sehr kurzem Nachhall und die künstlich nach Bedarf angehängte Großraumillusion sind seit Jahren Standard in USA. In Deutschland wurde der erste gezielte Versuch in dieser Richtung 1956 bei der Carl Lindström Gesellschaft, der Fertigungsgesellschaft der Electrola in Köln, unternommen. Es war schon fast ein extremer Versuch, denn das dazu neuerbaute Studio wurde knapp 500 Kubikmeter groß und damit kleiner als jedes andere bekannte Musikstudio. Seine Absorptionseigenschaften wurden so gestaltet, daß nur eine sehr geringe und möglichst frequenzunabhängige Nachhallzeit entstand. Es wurden 0,6 Sekunden in den Tiefen nicht überschritten und von 1 000 Hz aufwärts bis etwa über 8 000 Hz ziemlich genau 0,4 Sekunden eingehalten. Der entstehende Klangeindruck war ganz trocken und völlig neutral, ohne typisch hervortretenden Eigencharakter des „kleinen" Raumes. Unter dieser Bedingung ist es möglich, nahezu jedes beliebige Verfahren der künstlichen Verhallung anzuhängen, vorausgesetzt, es ist in sich einwandfrei. Es ist dann möglich, die Illusion eines idealen großen Saales unter Umständen prägnanter nachzubilden, als man sie in Wirklichkeit erhalten könnte, weil vor allem die Abbildung der tiefen Töne in einem kleinen Raum oft profilierter gelingt als in einer großen Halle.

Für diese Nachbildung haben sich in letzter Zeit, insbesondere bei der stereofonischen Hallmischung, Verfahren eingeführt, die mit der einfachen Einspeisung in einen Hallraum oder eine Hallplatte nur noch wenig gemein haben. Erwähnung verdient hier die von *Redlich* und *Fouqué* an-

gegebene Überkreuz-Verzögerung der Nachhallsignale, womit der natürliche Reflexionsverlauf in einem Saal wirksam angedeutet werden kann. Hiermit ist ein Weg gezeigt, wie vielleicht einmal die letzte ernst zu nehmende Hürde des Aufnahmebetriebes überwunden werden kann, nämlich die heute noch als unersetzlich geltende natürliche Akustik des großen Saales bei Klassik-Aufnahmen. Denn solche großen Säle mit hervorragender Akustik sind sehr rar und liegen oft nicht dort, wo man sie braucht, ganz abgesehen vom Mietpreis.

Für die Erzeugung künstlichen Nachhalles gibt es mehrere Möglichkeiten, die sich auch für Stereofonie eignen: den Hallraum, die Stahlplatte, die Bandschleife und die Verzögerungsleitung. Praktische Bedeutung haben bis jetzt nur die beiden ersten, wobei der Stahlplatte ihre einfache und vielseitige Anwendbarkeit zugute kommt. Bei zweikanaligem Betrieb werden zwei Garnituren eingesetzt – oder eine mit zwei Entnahmekanälen. Dabei wird dann die Summe des Stereoprogrammes eingespeist. Die Rückführungen können als Links-rechts-Anteile oder als Summe und Differenz wieder eingemischt werden. Im einen Falle ist eine Betonung des Raumeindruckes links oder rechts möglich, im andern Falle eine Verlagerung von den Seiten nach der Mitte oder umgekehrt.

Die Aufzeichnung auf Tonband

Studioaufnahmen werden auf Tonband aufgezeichnet, überwiegend mit 38 cm/sec. Einkanal-Aufnahmen sind in den Industriestudios nicht mehr üblich. Es werden hauptsächlich 2-, 3- und 4-Spur-Systeme verwendet, in dem Kölner Electrola-Studio weitgehend das 4spurige. Aber auch das wird noch nicht der letzte Stand bleiben. Es existieren bereits 8spurige, die bis jetzt jedoch den Nachteil haben, daß die Aufnahme- und Wiedergabeköpfe identisch und außerdem nicht je in einem Block zusammengebaut sind. Das letztere muß kein Nachteil sein, weil beim Synchronisieren die Abnahme sowieso an der Stelle erfolgen muß, wo darüber oder darunter die Aufzeichnung stattfindet. Bei den Systemen mit getrennten Aufnahme- und Wiedergabeknöpfen schaltet man zu diesem Zweck die vor den bereits aufgenommenen Spuren stehenden Aufnahmeköpfe auf einen besonderen Wiedergabekanal, der den Ausübenden zum Synchronisieren zugespielt wird. Die mehrkanalige Aufzeichnung dient in erster Linie der Gewinnung einer optimalen Stereo- und Monomischung von einer einzigen Aufnahmesitzung, sowie der Konzentration auf die in jedem Arbeitsgang in erster Linie wichtigen Vorgänge. Auf diese Weise wird man von dem Leistungsvermögen der Solisten, von den Terminen und von der Größe und den akustischen Eigenschaften der Aufnahmeräume weitgehend unabhängig.

Ansprüche an die Wiedergabe

Die Wiedergabe von Schallplatten steht und fällt nach der heutigen Einsicht mit dem Abspielgerät, denn anders als eine mit geringer Geschwindigkeit laufende Bandkopie enthält die Rille einer Schallplatte die technische Qualität des im Studio aufgenommenen Urbandes. Die Frage ist nur, wie man diese Qualität aus der Platte wieder herausbekommt. Dazu ist ein gutes Abspiellaufwerk mit hochwertigem Abtaster unerläßlich. An den anderen Bestandteilen der Wiedergabeanlage kann man heute kaum etwas falsch machen, mit einer kleinen Einschränkung vielleicht noch bei den Lautsprechern.

Hier kommt man nun um die Feststellung nicht herum, daß ein Laufwerk der unteren Preisklasse auch nur bescheidenen Ansprüchen gerecht werden kann. Wer mehr erwartet, muß schon ein studioähnliches Laufwerk mit einem erstklassigen Tonarm und kleinstmöglicher Abtastspitze nehmen. Solche Laufwerke sind jetzt endlich auch auf dem deutschen Markt erhältlich. Sie sollen sich durch folgende Eigenschaften auszeichnen:

1. Der Plattenteller soll wirklich eine schwere Schwungmasse darstellen und den Durchmesser der größten zu spielenden Platte haben.

2. Der Motor soll stark überdimensioniert sein, damit er nur mit einem Bruchteil seiner Nennleistung die benötigte Antriebskraft aufbringen kann und so keine nennenswerten Wechselfeld- und Drehmomentvibrationen abgibt.

3. Die Grundplatte soll sehr stabil und vom Motor und Zwischengetriebe weitestgehend entkoppelt sein.

4. Der Tonarm soll unbedingt verwindungssteif und in hochpräzisen Lagern gehalten sein, so daß die Kraft zur Überwindung der Reibung in jeder Richtung nur einen verschwindenden Bruchteil des geringsten Auflagedruckes ausmacht. An seinen Lagern soll so wenig wie möglich Mechanik dranhängen, die nicht unmittelbar zur Abtastung benötigt wird. Die sich aus Masse und Länge des Hebelarmes ergebende Zeitkonstante der senkrechten Bewegung soll so klein wie möglich sein, damit das Auflagegewicht nicht zu sehr schwankt, wenn der Tonarm durch kleine Unebenheiten der Plattenoberfläche in senkrechte Bewegungen versetzt wird. Andererseits sollen Bewegungen des Lagerpunktes nicht zu einer Änderung des Abtastdruckes führen.

5. Das Abtastsystem soll sowohl den größtmöglichen als auch den schnellsten Auslenkbewegungen der Rille verzerrungsfrei folgen können. Dazu müssen die statische und die dynamische Rückstellkraft gering sein. Ebenso sollte die Abtastspitze die kleinste zulässige Verrundung haben.

In diesem Zusammenhang ist es nützlich zu beachten, daß das eine ohne das andere nicht nur wertlos, sondern sogar abträglich ist. Ein gutes Abtastsystem in einem mittelmäßigen Tonarm kann nicht mehr leisten, als der Tonarm erlaubt. Das ist besonders wichtig bei Stereo-Anlagen.

Auch der weniger musikalische Laie ist im allgemeinen erstaunt, um wieviel sauberer und ansprechender der Klang einer Anlage wird, wenn man nur an den wichtigen Stellen für gute Bauelemente sorgt.

Zu den *Verstärkern* ist nicht viel zu sagen – was eigentlich für die Konstruktion spricht, die man als Bausteingeräte bekommt. Die *Lautsprecher* schließlich stehen immer noch in dem Rufe eines Mysteriums. Das liegt offenbar daran, daß so häufig die Meßergebnisse nicht zum Höreindruck passen wollen. Andererseits kann man den Höreindruck nur mittels geeigneter Musikstücke abschätzen und da kann es sehr leicht passieren, daß ein Stück, von dem man eine bestimmte Hörerwartung hat, auf einem meßmäßig vorbildlichen Lautsprecher diese Erwartung nicht erfüllt, während ein anderer Lautsprecher der Erwartung entgegenkommt, ohne meßtechnisch besonders gut zu sein.

Leider kann man sich bei der subjektiven Beurteilung von Lautsprechern nicht von der Hörerwartung lösen, so daß das Urteil immer geschmacksbedingt ausfallen muß. Darüber hinaus spielt die Aufnahme selber auch eine erhebliche Rolle dabei, ob die Hörerwartung erfüllt wird. Da man die Aufnahme aber nicht ohne Lautsprecher beurteilen kann, ist nie ganz sicher, wodurch ein gutes Urteil mehr gefördert wird: ob durch den Lautsprecher, oder durch die Aufnahme oder durch die Hörerwartung. Es gibt gewiß geschulte Hörer, die ein Optimum an objektiver Hörveranlagung haben und die man infolgedessen als Maßstab nehmen könnte. Leider aber kann man weder deren Hörerwartung noch die Eigenart der Test-Musikstücke in meßtechnischen Parametern ausdrücken.

Ein Wort noch zur Sitzweise im Wiedergaberaum

Es wird oft gesagt, daß Stereo nur richtig hören könne, wer genau in der Mitte vor seinen beiden Lautsprechern sitzt. Natürlich stimmt das, wenn man unbedingt das gleiche hören möchte wie der Tonmeister im Regieraum. Dabei muß man aber bedenken, daß der Tonmeister nur deswegen in der Mitte sitzt, weil das Stereo-Klangbild meist eine Mitte hat und von links bis rechts reicht. Auf diese Weise kann er für die Mehrheit der imaginären Zuhörer die Instrumente gleichmäßig verteilen. Das hindert aber überhaupt nicht, daß man wie im Konzertsaal auch von der Seite zuhören kann und auch dann noch eine Größenordnung mehr davon hat, als von einer einkanaligen Aufnahme.

Ein abschließendes Wort noch zur *Kompatibilität*. Wer so weit ist, daß er dieses Wort fließend aussprechen kann, weiß auch seine verschiedenen Bedeutungen zu schätzen. Es heißt: Verträglichkeit, d. h. eine Mono-Schallplatte kann man auch auf einem Stereogerät abspielen – sogar wesentlich besser, als mit durchschnittlichen Monogeräten. Man rät jedoch bis jetzt davon ab, Stereo-Platten auch auf älteren Monogeräten zu spielen, weil die Stereo-Plattenrille auch senkrechte Bewegungen macht, denen viele Mono-Abtaster nicht folgen können, und weil die Stereorille schmaler werden kann als der genormte Mono-Abtaster.

Niemand ist natürlich daran gehindert, auf sein eigenes Risiko zu versuchen, ob nicht vielleicht sein Abtastsystem für diejenigen Platten geeignet ist, die er sich vorsorglich schon in Stereo anschaffen will. Allerdings, das ist – wie gesagt – ein Risiko, denn man kann die Platten nicht zum Ausprobieren mitnehmen und nach einem mißlungenen Versuch beschädigt zurückgeben. Deshalb wird offiziell davon abgeraten, obwohl es in diesem und jenem Fall, besonders bei modernen Mono-Tonabnehmern, durchaus funktionieren kann.

Der sicherste und richtige Weg ist dagegen, sich baldigst ein modernes Laufwerk anzuschaffen. Die heutigen Laufwerke sind ja wieder technisch um eine Klasse weiterentwickelt und sie sind keineswegs nur deswegen zu empfehlen, weil man mit ihnen auch Stereoplatten abspielen kann. Selbst wenn man an Stereo gar nicht in erster Linie interessiert sein sollte, bietet ein neues Laufwerk entscheidende Vorteile in bezug auf bessere Abtastung der hohen Töne, Gleichlauf, geringe Störgeräusche und Plattenschonung. Und was besonders interessant ist:

- *Jede Neuaufnahme, die als Stereoplatte zum gleichen Preis erscheint, kann abgespielt und nach Belieben auch mit nur einem Lautsprecher wie eine gewöhnliche Monoplatte gehört werden.*
- *Jede schon vorhandene Langspielplatte wird sauberer und schonender abgetastet als auf älteren Plattenspielern.*
- *Der entscheidende Punkt jeder Anlage wird durch einen neuen modernen Plattenspieler grundlegend verbessert.*
- *Die Freude am Schallplatten-Hören erlischt nie. Mit wenig Aufwand kann man sie sich vielfach neu schaffen.*

Elektronische Umblendung von Tonspannungsquellen

Viele Lautsprecheranlagen werden außer zum Übertragen von Musik auch für Sprachdurchsagen benutzt. Soll in eine Musikübertragung eine Durchsage eingeblendet werden, dann ist die Musik entweder abzuschalten oder zumindest stark zu dämpfen. Eine plötzliche Unterbrechung der Musik wird jedoch ebenso wie das schlagartige Wiedereinschalten mit voller Lautstärke als unschön empfunden. Um dies zu vermeiden, ist folgender Ablauf zu wählen: Ausblenden der Musik – Einschalten des Mikrofons – Durchsage – Ausschalten des Mikrofons – Einblenden der Musik. Diese Funktionen nacheinander von Hand auszulösen, erschwert jedoch die Bedienung der Anlage und führt zu komplizierten Schaltungen bei mehreren Sprechstellen.

Diese Schwierigkeiten lassen sich durch einen von Telefunken entwickelten *Regelverstärker Ela V 605* vermeiden. Zusammen mit einer Relaissteuerung werden die vorher genannten Funktionen *automatisch* ausgelöst. Dieser Verstärker erniedrigt den von einer Tonquelle kommenden Pegel innerhalb einer Sekunde um etwa 40 dB, d. h. die Verstärkung muß *allmählich* um 40 dB zurückgehen. Hierfür läßt sich eine beim Transistor besonders ausgeprägte Eigenschaft ausnutzen: Seine Steilheit, und damit auch seine Verstärkung, läßt sich in gewissen Grenzen mit der Größe des Kollektorstromes verändern. Je größer der Kollektorstrom wird, um so höher wird die Verstärkung. Der Kollektorstrom seinerseits ist in etwa proportional dem Basisstrom. Unterstützend für die hier erwünschte Funktion des Transistors wirkt die Nichtlinearität seines Eingangswiderstandes. Von der Spannung Basis – Emitter = Null ausgehend nimmt der Basisstrom mit negativ werdender Basisspannung zunächst nur wenig zu, um bei höheren Basisspannungen dann sehr schnell anzusteigen. Eine Verstärkungsänderung wird demnach dadurch erzielt, daß bei konstanter Eingangs-Wechselspannung die Basisgleichspannung allmählich verändert wird.

Kleine Basisspannung bedeutet kleinen Kollektorstrom und kleine Verstärkung, große Basisspannung dementsprechend große Verstärkung.

Die in *Bild 1* angegebene Prinzipschaltung arbeitet folgendermaßen: Bei offenem Kontakt S ist die größte Basivorspannung eingestellt, d. h. die Verstärkung am höchsten. In Verbindung mit dem Eingangsspannungsteiler beträgt die Verstärkung „über alles" 1 : 1. Wird der Kontakt S geschlossen, so sinkt die Basisvorspannung mit einer durch die Widerstände R 1, R 2 und R 3 sowie den Kondensator C 1 gegebenen Zeitkonstanten auf Null ab. Dadurch wächst allmählich die Dämpfung vom Verstärkereingang zum Verstärkerausgang auf mehr als 40 dB an. In diesem Zeitpunkt schaltet ein außerhalb des Verstärkers befindliches Relais z. B. von Musik auf Sprache um.

Nach der Durchsage und dem Zurückschalten auf Musik wird der Schalter S wieder geöffnet. Hierdurch steigt die Basisspannung auf ihren ursprünglichen Wert an, d. h. die Dämpfung des Verstärkers wird wieder Null. Bestimmend für die Einschwingzeit sind zwei Zeitkonstantenglieder, nämlich R 1, R 2, R 3, C 1 und R 4, C 2. Würde die Ein- und Ausschwingzeit der Basisvorspannung mit einem einzigen Zeitkonstantenglied durchgeführt, so ergäben sich für Ein- und Ausblendzeit der Modulation unterschiedliche Zeiten, und zwar wird die Dämpfung Null viel schneller erreicht als die Dämpfung 40 dB.

Eingang und Ausgang des in gedruckter Schaltung ausgeführten Verstärkers sind unsymmetrisch. Der Eingangswiderstand beträgt 3,9 kΩ, der Ausgangs-Sollabschlußwiderstand 2 kΩ. Dieser Abschlußwiderstand wird meist durch den Eingang des folgenden Leistungsverstärkers dargestellt sein. Die harmonischen Verzerrungen dieses Verstärkers betragen bei Eingangsspannung = Ausgangsspannung = 500 mV etwa 0,5 % und bei einer Dämpfung von 40 dB, bezogen auf eine Eingangsspannung von 500 mV etwa 2 %.

Da der Ein- und Ausblend-Vorgang von der Basisspannung abhängig ist, wird die Versorgungsspannung in Bild 1 mit einer

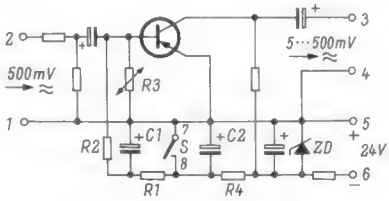


Bild 1. Prinzipschaltung V 605

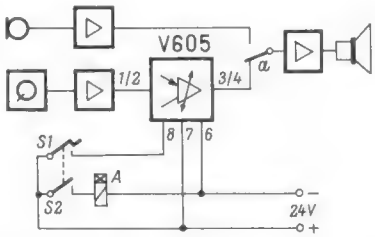


Bild 2. Anwendungsbeispiel für langsames Ein- und Ausblenden der Musik

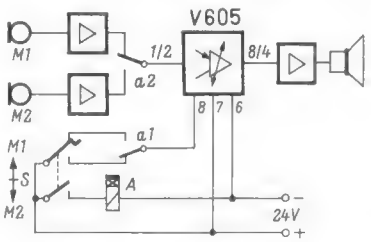


Bild 3. Anwendungsbeispiel für langsames Ein- und Ausblenden von Musik und Sprache

Zenerdiode ZD stabilisiert und gleichzeitig gesiebt. Bei stark schwankenden Umgebungstemperaturen sorgt ein NTC-Widerstand für eine temperaturunabhängige Verstärkung.

Die einzelnen Schaltfolgen werden mit Hilfe eines Relais automatisiert. *Bild 2* zeigt als erstes Anwendungsbeispiel eine Schaltung, bei der die Musik langsam ausgeblendet und dann mit voller Verstärkung auf den Sprechkanal umgeschaltet wird. Der Funktionsablauf ist folgender: Soll eine Mikrofondurchsage erfolgen, dann ist der Schalter S zu betätigen. Mit dem Kontakt S 1 werden die Punkte 7 und 8 verbunden, und damit wird gemäß Bild 1 die Dämpfungszunahme eingeleitet. Die Musik klingt langsam ab. Gleichzeitig wurde mit dem Schalter S 2 der Stromkreis für das Relais A geschlossen. Es hat eine Anzugsverzögerung von etwa einer Sekunde und schaltet – abgestimmt auf die Dämpfungszunahme des Verstärkers V 605 – mit dem Kontakt a die Tonleitung von Musik auf Sprache um. Wird nach Beendigung der Sprachdurchsage der Schalter S wieder geöffnet, so fällt das Relais A sofort ab, schaltet auf Musik um und öffnet die Verbindung 7 – 8, so daß die Musik langsam wieder eingeblendet wird.

Bild 3 zeigt ein weiteres Anwendungsbeispiel. In dieser Schaltung wird beim Umschalten die eine Modulationsquelle langsam ausgeblendet und ebenso langsam die andere Modulationsquelle eingeblendet. Durch Betätigen des Schalters S wird der Stromkreis für das Relais A geschlossen, das eine Anzugs- und Abfallverzögerung von etwa einer Sekunde hat. Außerdem werden die Punkte 7 und 8 des Verstärkers so lange überbrückt – und damit die Dämpfung 40 dB eingestellt – bis das Relais anzieht und Kontakt a 1 diese Verbindung wieder auftrennt. Ein weiterer Umschaltkontakt a 2 des Relais hat den Eingang des Verstärkers von der Modulationsquelle 1 auf 2 umgeschaltet. Da in diesem Augenblick die Verbindung der Punkte 7 und 8 wieder unterbrochen ist, nimmt die Dämpfung des Verstärkers V 605 wieder ab und die Modulation der Quelle 2 gelangt ungedämpft an den Ausgang. In der gleichen Weise läßt sich durch Betätigen des Schalters S wieder von Modulationsquelle 2 auf 1 zurückblenden.

Da das Gerät V 605 schaltungstechnisch mit einer Relaissteuerung zusammenarbeitet, ist es so konstruiert worden, daß es als Steckeinheit in eine Relaisschiene eingesetzt werden kann. Auch die Stromversorgung wird der Spannungsquelle für die Relaisspeisung entnommen. Hepper

Nach: Telefunken Ela-Tip Nr. 18, Seite 313

Ein Tip für das Tonband-Archiv

Bei allen Tonbändern, die mehrere kurze Darbietungen enthalten, leistet das Bandzählwerk wertvolle Dienste, wenn eine bestimmte Aufnahme schnell gefunden werden soll. Die Zahlen im Archivblatt verlieren aber ihren Wert, sobald nicht derjenige Vorspann außen auf der vollen Spule liegt, auf dessen nachfolgender Tonspur die gewünschte Aufnahme liegt (zu beachten, wenn eine Stelle auf der Spur 2 gesucht wird). Um sich in diesem Fall nach den Zählwerkwerten richten zu können, muß das ganze Band zunächst einmal umgespult werden, und es kann erst dann von Null bis zu der gewünschten Bandstelle vorlaufen. Dieses Verfahren zum Aufsuchen einer Bandstelle dauert durch das Umspulen der vollen Bandspule jedesmal ein paar Minuten länger.

Aus diesem Grunde sollten die Archivblätter für *jeden* Titel *zwei* Zählwerkwerte nebeneinander enthalten. Der erste Wert gilt dann, wenn die gewünschte Stelle durch Vorlauf des Bandes zu erreichen ist. Dieser Wert wird – wie üblich – bei der Aufnahme vom Zählwerk abgelesen. Der zweite Wert hingegen wird dann zugrunde gelegt, wenn die Aufnahme auf der Gegenspur liegt und durch Rücklauf zu erreichen ist. In beiden Fällen wird selbstverständlich das Zählwerk zunächst auf Null gestellt.

Dieser zweite Wert kann leicht aus der ersten Zahl errechnet werden. Dafür muß zunächst einmal die Zählwerkstellung nach

Durchlauf des gesamten Bandes bis zum Ende festgestellt werden. Sie ist für jede Bandlänge eine andere. Liest man z. B. die Zahl 920 ab, so beträgt die Differenz bis 1 000 (gleich Nullstellung des Zählwerks) 80 Einheiten. Diesen Wert addiert man zu der jeweiligen ersten Archivzahl und erhält so den gewünschten zweiten Wert.

Diese Rechnung geht davon aus, daß das Zählwerk beim Rückspulen auch rückwärts läuft und zu Beginn auf Null gestellt wird. Ein Beispiel soll dies erläutern: Für eine bestimmte Bandstelle ergibt sich beim Vorlauf die Zahl 520. Bis zum Bandende (920) beträgt die Differenz 400. Der zweite Wert für das Rückspulen errechnet sich aus 520 + 80 = 600. Wird nun das Zählwerk auf Null (= 1 000) gestellt, so erscheint beim Rückspulen die gesuchte Bandstelle bei der Zahl 600. Die Differenz zum Bandende, nämlich 1 000 – 600 = 400, ist die gleiche wie beim Vorlauf. Dieter Kiesselbach

Tonband-Tricks und Tonband-Praxis

Die folgenden Beiträge entnahmen wir dem Heft 28 der BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde.

Halbspur mit zwei Kanälen

Der Tonbandamateur *W. Wittke* wollte einen Schmalfilm vertonen. Zu den bereits aufgenommenen Begleit-Geräuschen sollte nachträglich noch ein Kommentar aufgesprochen werden. Am einfachsten wäre gewesen, den Kommentar mit Hilfe der Tricktaste den Geräuschen auf der Halbspur zu „überlagern". Dann wäre die Aufnahme allerdings vorwiegend in den Höhen sehr gedämpft worden, die Dämpfung hätte zudem ruckartig eingesetzt, und schließlich wäre keine Korrektur des Kommentars mehr möglich gewesen.

Hier hätte man also ein Vierspurgerät benötigt, bei dem man zwei Spuren getrennt voneinander bespielen, beide aber gleichzeitig wiedergeben kann. Er hatte jedoch nur ein Halbspurgerät zur Verfügung. Da er sich aber ein Vierspurgerät für einige Stunden ausleihen konnte, kam er auf den Einfall, die Geräusche zu – köpfen. Er legte das Tonband mit den auf der Halbspur aufgenommenen Geräuschen auf das Vierspurgerät und sprach den Kommentar auf Spur 1. Dadurch wurde in einem Vorgang der obere Teil der Halbspur gelöscht und mit dem Kommentar besprochen. Bei der Wiedergabe auf dem Halbspurgerät hörte man nun gleichzeitig die Geräusche auf der ungelöschten unteren Hälfte der Halbspur und den mit dem Vierspurgerät aufgenommenen Kommentar auf der oberen Spurhälfte[1]).

Zweispur hin, Vierspur her

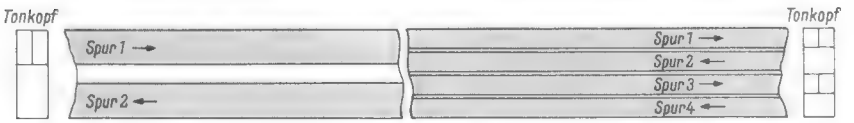
Die Schwierigkeit der Korrespondenz per Tonband beginnt bereits bei der Bandgeschwindigkeit: Die Geräte beider Partner müssen darin übereinstimmen. Am besten ist 9,5 cm/sec, weil fast jedes Tonbandgerät dafür eingerichtet ist. Außerdem muß die Spurlage beachtet werden. Ältere Geräte mit sogenannter deutscher Spurlage (Halbspur) bespielen beim Lauf des Bandes von links nach rechts zuerst die untere Spur. Seit 1953 werden die Geräte für internationale Spurlage konstruiert; dabei wird zunächst die obere Spur bespielt. Werden Bänder mit deutscher Spurlage bespielt und mit internationaler Halbspur wiedergegeben – oder umgekehrt –, so hört man die Aufnahme rückwärts.

Die Austauschmöglichkeit von zwei- und vierspurig bespielten Bändern verdeutlicht die *Skizze*. Wenn man ein Zweispurgerät besitzt, der Empfänger des Tonbandbriefes aber ein Vierspurgerät hat, so kann er ohne weiteres Zweispuraufnahmen 1 und 2 abhören, wenn er die Taste für Spur 1 und 4 seines Vierspurgerätes betätigt. Die Abbildung läßt erkennen, daß dann zwar nur die halbe Breite der Spur abgetastet wird, das ist aber ohne Bedeutung.

Die Dinge liegen komplizierter, wenn der Tonbandbrief mit einem Vierspurgerät aufgenommen wurde, aber auf einem Zweispurgerät abgehört werden soll. Auf dem Vierspurgerät dürfen dann nur die Spuren 1 und 4 bespielt werden, nicht aber 2 und 3, da man diese sonst auf dem Zweispurgerät rückwärts hören würde. Will der Besitzer des Vierspurgeräts auf dem ihm zugeschickten zweispurig besprochenen Band antworten, so sollte er unbedingt zunächst bei Schaltstellung „Aufnahme" und zurückgedrehter Lautstärke die Spuren 2 und 3 löschen, damit der Partner nicht seine ursprünglichen Aufnahmen unter den neuen hört.

Einige Vierspur-Löschköpfe sind allerdings so konstruiert, daß sie die Zweispuraufnahmen nicht vollständig löschen. Die früheren Aufzeichnungen verschwinden dann erst nach dem Löschen auf dem Zweispurgerät. H. Schmidt

[1]) Vgl.: Grenzen und Möglichkeiten moderner Vierspur-Stereo-Tonbandgeräte. FUNKSCHAU 1961, Heft 10, Seite 265



Spurlage bei Zweispur- und Vierspurgeräten

Schallplatten für den Techniker

Stereo-Schallplatten

Around the World

Quincy Jones und sein Orchester; 33⅓, 30 cm, Mercury MDY 135 354

discussion in percussion

Mike Simpson und sein Orchester; 33⅓, 30 cm, Mercury MDY 135 361

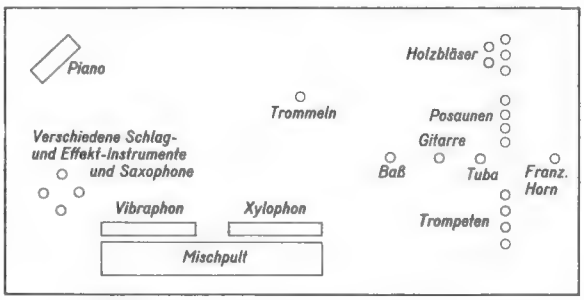
Nachdem Philips den Vertrieb der Original-Mercury-Schallplatten aufgenommen hat, werden wir mit der *Perfect-Presence-So-und-Serie* (PPS) bekanntgemacht, die in anderen Teilen der Welt bereits einiges Aufsehen erregt hat. Die ausgefeilte Stereo-Aufnahmetechnik sowie eine ungewöhnliche Mikrofonaufstellung und Musiker-Verteilung im Studio liefern eine Wiedergabe, die an „Präsenz" des Klanges, auch an Trockenheit des Tones und vor allem an Stereo-Effekten kaum noch Wünsche offen läßt. Alle Platten sind mit variablem Rillenabstand und mit elektronisch gesteuerter gleichmäßiger Rillentiefe hergestellt.

Around the World – elf charakteristische Stücke aus elf Ländern der Erde – entstand in den Fine Recording Studios, New York, mit Bob Fine als Tontechniker. Das Orchester war dem *Bild* entsprechend angeordnet, wobei nicht weniger als neun Mikrofone und ein Gitarren-Mikrofon verwendet wurden. Für die Aufnahme wurde die Ampex-Zweispur-Anlage Modell 350 mit einer Bandgeschwindigkeit von 38,1 cm/sec benutzt.

Die charakteristische Durchsichtigkeit und die Richtungsempfindlichkeit dieser Aufnahme wurden durch Aufstellen von Akzentmikrofonen – durchweg weniger als 50 cm vom Instrument entfernt und entsprechend gedämpft – und mit besonderen Rechts- und Links-Mikrofonen für beide Gruppen erreicht. Das Tuba-Mikrofon beispielsweise war für sehr tiefe Töne (wegen der Anblasgeräusche) und für sehr hohe Töne (um nicht gleichzeitig das Schlagzeug mit zu übertragen) weniger empfindlich. Blechbläser wurden über Mikrofone mit achterförmiger Charakteristik aufgenommen, damit sich die führenden Instrumente gegenübersitzen und somit besser musizieren können.

Discussion in percussion ist für Freunde der hochartistischen Schlagzeugrhythmik eine Ohrenweide. Hier hat man den Rechts/Links-Effekt bis zur Spitze getrieben, vor allem ist jedes Instrument absolut getrennt vom anderen zu hören, und zwar ganz „vorn". Auch hier brilliert der Präsenzklang. Die Aufnahme dieser zwölf Stücke erfolgte vom 9. bis 11. November 1960 im Studio A der Universal Recording Corp., Chicago. Es hat einen Rauminhalt von rund 20 000 m³, und sein relativ langer Nachhall machte es eigentlich für den gedachten Zweck ungeeignet, so daß man zwischen die Instrumente zahlreiche Schallschirme setzte und einige Musiker in eine Art von Hundehütten verbannte, um die verlangte Isolierung zu erreichen. Dadurch wäre aber das Orchester auseinandergefallen, weil der akustische Zusammenhalt fast vollkommen unterdrückt worden ist. Mike Simpson plazierte daher an die rechte und die linke Studioseite je eine Rhythmusgruppe, beide durch ein Minimum an Abschirmung getrennt. Diese Gruppen führten sozusagen je einen Teil der abgeschirmt sitzenden Musiker. Man benutzte neun Effektmikrofone, darunter die Telefunken-Typen M 49, U 47 und M 931, sowie einen Tonabnehmer für die Rhythmus-Gitarre. Aufgenommen wurde auf dem Ampex-Gerät Modell 351-Zweispur mit 38,1 cm/sec.

In der nächsten Zeit wird Mercury Platten liefern, deren Aufnahmequalität durch Verwendung von 35-mm-Magnetfilm anstelle der üblichen 6,3-mm-Zweispurtonbänder weiter verbessert werden soll. K. T.



Orchester-Sitzanordnung für einige Aufnahmen in „Around the World". Verwendete Mikrofone: Links: Piano: RCA 77 D, Schlag- und Effektinstrumente: Telefunken KM 56, Saxophone: Telefunken U 47; dazu ein Gesamtmikrofon für links: Telefunken U 47. Rechts: Posaunen: RCA 44 BX, Trompeten RCA 44 BX, Trommeln: Telefunken KM 56, Gitarre: RCA 44 BX, Baß: RCA 44 BX, Holzbläser und Gesamtmikrofon für rechts: Telefunken U 47

Raumklang in der Wiedergabe

Einen hervorragend verständlichen und vollständigen Abriß der Stereotechnik bei der Schallplattenwiedergabe bringt Dr.-Ing. F. Bergtold in der 2. Auflage seines Buches „Moderne Schallplattentechnik", erschienen im Franzis-Verlag, München (264 Seiten mit 288 Bildern; kart. 7.60 DM, in Ganzleinen 8.90 DM).

Taschen-Tonbandgerät

vielseitiger Verwendungsmöglichkeit

5. Teil: Einbau des Motors und der Köpfe

Die ersten vier Teile dieser Aufsatzreihe behandelten die Schaltung, die mechanische Konstruktion und die Einzelteile mit ausführlichen Zeichnungen. Sie erschienen in Heft 14, S. 373, Heft 15, S. 391, Heft 16, S. 427 und Heft 17, S. 449

5. Einbau des Motors

Man beginnt mit dem Zusammenbau des Fliehkraftreglers Bild 15[1]). Zuerst wird je eine Feder 13 E bzw. 13 F mit einem 1-mm-Messingniet, der aus einer Stecknadel besteht, mit je einem Drehwinkel 13 D vernietet. Dann lötet man je ein Fliehgewicht 13 G auf je einen Drehwinkel 13 D. Die Drehwinkel sind dann mit je einem Stahlstecknadelstift in den beiden Ausfräsungen der Fliehkraftreglerscheibe 13 A so zu verstiften, daß sie sich frei in der Fliehkraftreglerscheibe 13 A bewegen können und zwar so, daß die Fliehgewichte bei Drehbewegung von 13 A auf Grund ihres Gewichtes der Zentrifugalkraft folgend nach außen fliegen.

Die zusammengebaute Fliehkraftreglerscheibe 13 A paßt mit ihrer zentrischen Bohrung auf den Scheibenführungsbolzen 13 B. Ein Stahlsplint durch die Teile 13 A und 13 B hindert 13 A am Abgleiten von 13 B. Allerdings läßt sich 13 A auf 13 B durch die längliche Bohrung in 13 A leicht in achsialer Richtung auf 13 B verschieben. Die Stellung von 13 A auf 13 B bestimmt im Betrieb die Fliehstellung der Teile 13 G. Teil 13 B paßt mit seiner Bohrung genau auf den Achsstummel des Distler-Motors.

Vor dem Aufschieben des Fliehkraftreglers auf die Motorachse ist der Stahlsplint zwischen 13 A und 13 B zu entfernen. Erst wenn der Fliehkraftregler auf dem Achsstummel sitzt, wird der Splint wieder in seine ursprüngliche Lage gebracht. Er liegt jetzt in der Einfräsung 12 P am Achsstummel und sichert den Fliehkraftregler vor Verdrehen auf der Achse bzw. Abgleiten von der Achse. Nun steckt man die Schraube 13 C durch die Bohrung von 13 H und schraubt sie in das Gewinde von 13 B ein. Vor dem Einschrauben müssen die Fliehgewichte 13 G eng an 13 B angedrückt werden, so daß die Schraube 13 C durch die Ausfräsungen in den Federn in 13 E und 13 F hindurchgreifen kann. Die fest angezogene Schraube übernimmt drei Funktionen: 1. Sie drückt auf das Ende des Motorachsstummels und klemmt dadurch mit Hilfe des Stahlsplintes Teil 13 B auf der Achse fest. 2. Sie hält den Anschlagbügel 13 H. 3. Sie klemmt die Federn 13 E und 13 F fest an 13 B an.

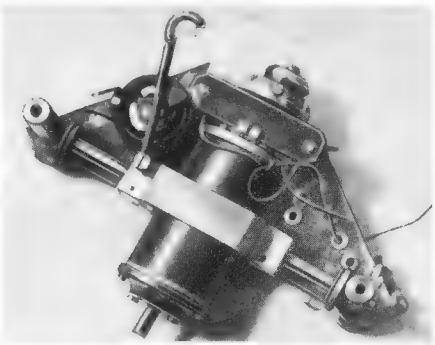


Bild 23. Zusammengebauter Motorblock

Bei laufendem Motor fliegen die Fliehgewichte 13 G mit steigender Tourenzahl stärker nach außen. Dabei drücken die Drehwinkel 13 D Teil 13 A von der Scheibenführung 13 B. Bei sehr hoher Drehzahl würden die Fliehgewichte zu weit nach außen fliegen und die Elastizität der Federn 13 E und 13 F zu stark beanspruchen. Die Folge wäre, daß die Federn nicht mehr genug Spannung besäßen, bei nachlassender Tourenzahl die Fliehgewichte in die Ruhestellung zurückzuholen. Vor dieser Federüberlastung schützt der Anschlagbügel 13 H, der den Fliehradius der Fliehgewichte begrenzt.

[1]) Siehe FUNKSCHAU 1962, Heft 16, Seite 427

Die Drehzahl des Motors hängt von der Stellung des Teils 13 A auf Teil 13 B ab. Je nach Stellung der Exzenterscheibe 12 O wird Teil 13 A in seiner Gleitfreiheit auf 13 B eingeengt. Die Exzenterscheibe ist mit der Schraube 12 N in der Bohrung 12 M am Motorgehäuse zu befestigen. Mit Hilfe eines Schraubenziehers läßt sich der Abstand von 12 O bis 13 A durch Drehen der Schraube 12 N regulieren. Somit läßt sich die Tourenkonstanz des Motors in gewissen Grenzen regulieren.

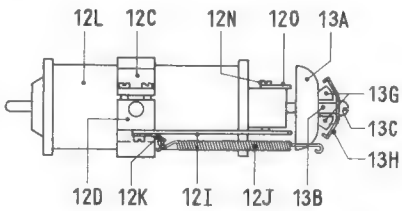


Bild 24. Befestigung des Führungshebels und der Schraubenfeder am Unterteil der Motorhalterung

Der Motor *(Bild 23)* wird nun zwischen Motorhalterungs-Ober- und Unterteil 12 C und 12 D geklemmt. Ober- und Unterteil halten vier M-2-Messingschrauben zusammen. In die seitlichen M-4-Gewinde des Unterteils 12 D schraubt man die Schwenkachsen 12 E und 12 F, die mit ihren freien Enden unter Zwischenlegung je einer Scheibe 12 H in die Schwingungsdämpfer 12 G eingepreßt werden. Die Schwingungsdämpfer sind vorher in die 4,5-mm-Bohrungen der Teile 12 A und 12 B einzudrücken. Eine M-2-Messingschraube befestigt Teil 12 I und 12 K unterhalb des Motorhalterungs-Unterteils *(Bild 24)*. Die Lötfahne 12 K muß so gebogen werden, daß sie nicht über die untere Kante von Teil 12 D hinausragt. In die Lötfahne hakt man das Ende der Feder 12 J ein.

Der Distanzbolzen 12 A wird mit einer 3-mm-Flachkopfschraube mit der Grundplatte verschraubt. Ebenso verfährt man mit Teil 12 B. Zwischen Distanzbolzen 12 B und der Grundplatte ist die Scheibe der Feder 9 G einzufügen und zwar so, daß das Ende der Feder in die Ausfräsung des Andruckrollenhebels 9 A eingreift und kräftig gegen den Hebel drückt. Der Motor drückt mit seinem Achsstummel gegen die Gummibelegung 15 D der Schwungscheibe. Den nötigen Andruck reguliert die Schraubenfeder 12 J, die mit einem Ende am Teil 12 Q zu befestigen ist. Vor der Befestigung der Feder 12 J auf dem Haltebolzen 12 Q schiebt man ein Stück passenden Isolierschlauch über 12 Q, damit die Feder keinen ungewollten elektrischen Kontakt zwischen Motor und Grundplatte herstellt. Aus demselben Grund schiebt man ein Stück Isolierschlauch über das Ende des Motor-Führungshebels 12 I. Dieser Hebel wird durch das Ende des Drahtauslösers 14 B der Schnellstoptaste in Stellung Stop leicht heruntergedrückt, so daß der Motor eine leichte Schwenkung macht und den Achsstummel von der Schwungscheibe abhebt.

Auf der Halterung 14 A sitzt der Schnellstopschalter 14 G. Er ist unter Zwischenlegung einer Isolierplatte mit zwei 2-mm-Messingschrauben auf Teil 14 A anzubringen, das ebenfalls mit zwei M-2-Messingschrauben mit der Grundplatte 1 verschraubt wird. An einem Ende des Drahtauslösers befindet sich ein konisches Schraubgewinde, das in die auf Teil 14 A aufgelötete 4-mm-Gewindemutter paßt. Das andere Ende des Drahtauslösers wird zusammen mit Teil 14 F an Teil 8 A mittels einer 2-mm-Schraube angebracht. Es ist darauf zu achten, daß der flexible Drahtauslöser keine beweglichen Teile der Mechanik bremst.

Vor dem weiteren Zusammenbau des Gerätes ist es ratsam, die Funktionstüchtigkeit des Bandantriebs auszuprobieren und gegebenenfalls zu regulieren. Zu diesem Zweck befestigt man die Grundplatte 1 mit den M-2-Gewinden der Teile 4 B mit zwei Schrauben in einem Probeständer 22 (Bild 16). Der Motor erhält seinen Betriebsstrom über einen Vorschaltwiderstand und zwei provisorisch verlegte Batterieanschlüsse.

Zweckmäßig ist folgendermaßen vorzugehen: Motoranschlußdrähte mit der Stromquelle verbinden, Stoptaste drücken. Der Motor läuft. Fliehkraftregler auf mittlere Tourenzahl regulieren. Stoptaste lösen, Motorachse treibt Schwungscheibe an. Schwungscheibe muß gleichmäßig und ruhig laufen. Laufrichtung des Motors durch Umpolen der Stromzuführungen ändern. Überprüfung wie vorher. Danach auf Spur I schalten. Gummiandruckrolle 9 C mit Stellschraube 9 D so regulieren, daß sie durch Friktion von der Tonrolle 15 I mitgenom-

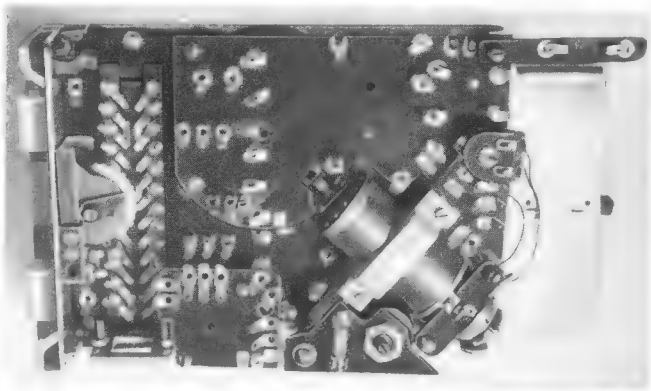


Bild 25. Verstärker-Grundplatte mit Motorblock

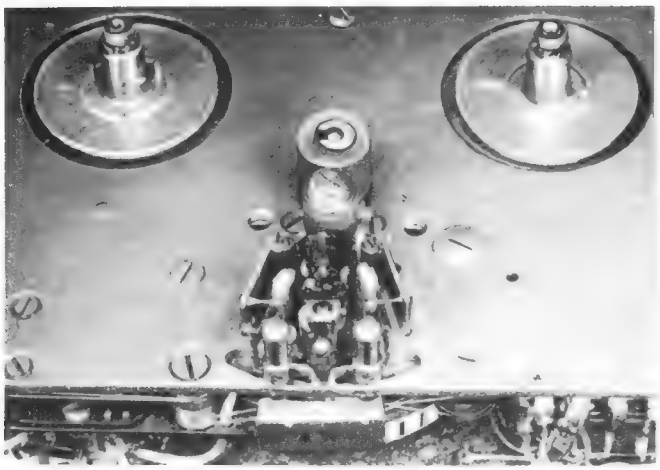


Bild 26. Die fertig montierten Köpfe

men wird. Die Motortourenzahl darf aber durch den Andruck der Rolle 9 C an Rolle 15 I nicht merklich abfallen, da sonst der Andruck zu groß ist.

Während dieser Probe klemmt man die Nase 11 A in der Gabel 11 B in Mittellage fest, so daß die Reibräder von der Schwungmasse 15 A nicht angetrieben werden. Ist der Andruck der Rolle 9 C richtig einreguliert, so löst man die Nase 11 A in der Gabel 11 B. Die Feder 8 I drückt nun das rechte Reibrad gegen die Gummibelegung 15 E und diese versetzt das Reibrad in Drehbewegung. Der Andruck ist nun mit den beiden Schrauben der Justiergabel 11 B einzuregulieren. Er soll so groß sein, daß beim Festhalten des Bandtellers das Reibrad die Bremsung der Rutschkupplung überwindet und ohne nennenswerten Schlupf von der Schwungmasse mitgenommen wird.

Die gleiche Vorjustierung nimmt man für Spur II mit dem linken Reibrad vor.

6. Zusammenbau der Verstärker-Grundplatten

Sämtliche mit Lötösen versehenen Grundplatten werden nun zusammengebaut. Grundplatte 19 A muß mit Grundplatte 19 D eine starre Einheit bilden. Beide Platten sind mit zwei Winkeln 19 S zu vernieten. Der Schiebeschalter 19 H läßt sich mit zwei M-3-Schrauben in der rechteckigen Aussparung der Grundplatte 19 A befestigen. Die Halterung 19 N findet ihren Platz neben dem Schalter 19 H auf der Grundplatte 19 A, auf der sie mit zwei M-2-Schrauben befestigt wird. Die Kontaktzungen 19 P müssen isoliert auf 19 N angebracht werden.

Am unteren Ende des Schiebeschalters wird die Transformator-Halterung 19 M mit der Grundplatte 19 A vernietet und der Treiber-Transformator zusammen mit der Grundplatte 19 C unter Zwischenlegen der Isolierplatte auf die Halterung 19 M aufgeschraubt. Den Hf-Generator klemmt man mit zwei M-3-Messingschrauben zwischen den Platten 19 A und 19 B fest.

Die gesamte Verstärker-Grundplatte muß nun einwandfrei unter das Laufwerk passen. Sollten die Bohrungen der Grundplatte 19 A, die zur Befestigung des Verstärkers am Laufwerk vorgesehen sind, mit den Gewindelöchern der Winkel 8 Y am Laufwerk nicht genau übereinstimmen, so ist die Grundplatte so lange zu richten, bis sie paßt. Ein späteres gewaltsames Biegen an der Platte führt eventuell zu Kurzschlüssen und Störungen im Verstärker.

Die Lötösenplatte darf nicht zu stramm unter dem Laufwerk sitzen, da sich sonst die Laufwerk-Grundplatte verbiegt, und der Bandantrieb dann klemmt. Der Lautstärkeregler muß sich leichtgängig von der Frontplatte 8 A aus betätigen lassen.

Die genau passende Verstärker-Grundplatte schraubt man mit zwei M-2-Flachkopfschrauben auf den Teilen 8 Y fest.

Auf Teil 2 A wird die Platte mit einer M-3-Rundkopfschraube befestigt, indem zuvor der Niveauunterschied von 19 A zu 19 D durch Einfügen des Distanzrohres 5 B ausgeglichen ist. Ebenso verfährt man bei Teil 5 A. Zwischen Teil 5 E und 19 D ist das Distanzrohr 5 C einzufügen und dann 5 E und 19 D mit Hilfe der Distanzschraube 5 D auf Teil 5 A festzuschrauben.

Teil 19 A liegt auf Teil 10 N auf. Eine M-3-Rundkopfschraube befestigt Teil 19 A mit Teil 10 N. Der Ausgangs-Transformator findet zwischen den Platten 19 G (I und II) und (III) auf der Rückseite der Grundplatte 19 D seinen Platz. Zwei entsprechend lange M-3-Schrauben halten das Ganze zusammen.

Jetzt fehlen nur noch die Grundplatten 19 E und 19 F. Mit M-3-Rundkopfschrauben setzt man 19 E auf 12 A und 19 F auf 12 B. Die montierten Grundplatten zeigt *Bild 25*.

Ist alles in Ordnung, so folgt das probeweise Einbauen des Laufwerkes mit Verstärker-Grundplatten in das Gehäuse 21 J. Das Gerät wird hierzu von oben in den Gehäuse-Rahmen 21 A eingeschoben. Vorher muß die Schnellstoptaste 14 F aus der Halterung an 14 B entfernt werden. Bei bisher richtiger Durchführung des Zusammenbaus gleitet das Gerät ohne Gewaltanwendung in den Rahmen 21 A und läßt sich dort mit vier M-2-Flachkopfschrauben an den Winkeln 8 Y bzw. 4 B befestigen. Der Gehäuse-Deckel 21 F und der Gehäuse-Boden 21 E sind in den Rahmen einzupassen. Ein nochmaliger Probelauf des Bandantriebes darf auch jetzt keine Störungen ergeben. Wenn alles zur vollen Zufriedenheit funktioniert, nimmt man das Gerät aus dem Gehäuse und beginnt mit dem Einbauen der Köpfe und Seilzüge.

7. Einbau von Köpfen und Löschseilzügen

Der vormontierte Aufnahme-Wiedergabe-Kopf muß zum Bewickeln der Spulenkörper in seine Einzelteile zerlegt werden. Die Spulenkörper der beiden Teile 17 E erhalten je 360 Windungen Kupferdraht 0,08 CuL. Das Wickeln läßt sich gut mit einer Bohrmaschine durchführen. Zu diesem Zweck wird die Bohrmaschine in einen Schraubstock gespannt und der Mu-Metall-Halbring mit Spulenkörper mit einer provisorischen Haltevorrichtung im Bohrfutter befestigt. Der Halbring muß sich in der Haltevorrichtung leicht schwenken lassen. Während des Wickelns paßt man die Stellung des Halbringes dem Wickelvorgang an. Anfang und Ende jeder Wicklung sind an je einer dünnen flexiblen Drahtlitze anzulöten. Die bewickelten Halbringe verschraubt man wieder mit den übrigen Kopfteilen.

Vor dem festen Anziehen der Schraube, die das Ganze zusammenhält, wird in die beiden Luftspalte je eine 0,01 mm starke Stanniolfolie eingefügt. Während man die beiden Halbringe fest gegeneinander drückt, zieht man die Halteschraube fest an.

Die Gleitflächen des Kopfes müssen an einer Schleifscheibe sauber geschliffen und anschließend poliert werden. Die Drahtenden der Kopfspulen führt man zu den Lötösen auf Teil 17 H und verlötet sie dort so, daß der Wicklungsanfang einer Spule mit dem Wicklungsende der andern Spule verbunden ist, da sich die Teilspannungen der beiden Spulen addieren müssen. Die beiden anderen Drahtenden sind Eingang und Ausgang der gesamten Kopfwicklung. Es ist von Vorteil, wenn die Spulenwicklungen und der Kopf außer den Gleitflächen mit Uhu-hart verklebt werden. Die dünnen Drähte sind dann schützend von einem Kunststoffmantel umgeben und die Kernblechhälften können sich nicht verschieben, so daß der 0,01 mm breite Spalt des Kopfes gesichert ist. Die Halteschraube ragt unten ein Stück aus dem Kopf heraus und ermöglicht so das Anschrauben des Kopfes auf der Kopfträgerplatte 17 G.

Zur Montage des Löschkopfes fügt man den Löschkopfhalter 18 D in die dafür vorgesehene Aussparung der Kopfträgerplatte 17 G ein und verlötet beides fest miteinander. Die Kopfträgerplatte mit den beiden Köpfen läßt sich nach dem Verschrauben mit der Grundplatte 1 durch zwei Gummidistanzstücke zwischen Kopfträgerplatte und Grundplatte und zwei Madenschrauben in der Kopfträgerplatte später in die richtige Lage eintaumeln.

Ein Ende des Löschmagnetseils schlingt man anschließend zweimal um die größere Seilscheibe der Seilrolle 3 B und verknotet es mit dem andern Seilende. Um die kleinere Seilscheibe der Seilrolle 3 B legt man zweimal ein 0,4 mm starkes Nylonseil (Angelschnur). Bei wechselseitigem Anziehen der Seilenden muß der Löschmagnet 18 L im Schacht 18 E auf- und abgleiten. Sollten die Seile auf der Seilrolle rutschen, so kann die Reibung zwischen Seil und Rolle durch Betupfen beider Teile mit einer Lösung aus

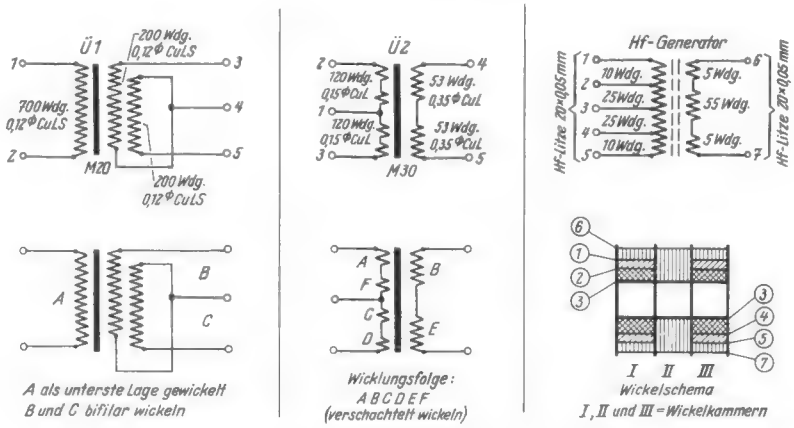


Bild 27. Wickelangaben für die Übertrager und den Hf-Generator

Spiritus und Kolophonium verbessert werden.

Die Seilenden führt man über die unteren Umlenkrollen 8 W. Ein Seilende läuft direkt zur Schraube 18 T das andere Ende über die Seilrolle 8 Z zur Schraube 18 T. Beide Enden werden mit einer Schlaufe an der Schraube 18 T eingehängt. Die Seilspannung muß so groß sein, daß beim Umschalten des Verstärkerschalters 8 R von Wiedergabe auf Aufnahme der Löschmagnet mit Sicherheit in den Löschkopf gleitet. Bei abermaligem Umschalten soll der Magnet wieder in den Schacht 18 E zurückgleiten.

Damit man sich später, wenn das Gerät in das Gehäuse eingebaut ist, davon überzeugen kann, daß der Magnet in der jeweils richtigen Stellung steht, befindet sich im Stroboskop-Fenster ein kleines Schauzeichen. Dieses Schauzeichen wird an der entsprechenden Stelle auf den Löschseilzug geklebt (*Bild 26*). Die gleiche Funktion üben die auf den Teilen 8 M bzw. 8 U aufgeklebten Schauzeichen zur Kontrolle der Schalterstellung aus.

Der Dorn 8 S muß so in die Bohrung des Kontaktstreifens 19 I eingreifen, daß der Umschalter 19 H den Verstärker einwandfrei von Wiedergabe auf Aufnahme und umgekehrt umschaltet. Das genaue Einpassen der Bohrung an 19 I nimmt man am besten am montierten Gerät vor.

Die Kopfandruckfilze 16 F sitzen mit ihren Federn auf den Winkeln 16 E und werden später, wenn die endgültige Kopfjustierung durchgeführt ist, in der richtigen Stellung starr mit Teil 16 E verlötet. Auch die Stellung der Abschirmplatten 16 G stellt man dann erst genau ein. Vorerst schiebt man sie auf die Führungsstifte 16 D und schraubt sie mit den Madenschrauben provisorisch fest. Die Kopfanschlußplatte 17 H verdeckt eine Abschirmhaube aus Mu-Metall (Bild 6), die gleichzeitig zur Brummkompensierung des Motorstörfeldes herangezogen wird. Mit Hilfe einer Klemmfeder schiebt man sie auf das Ende der Löschkopfhalterung 18 D auf.

Zur Kontrolle der Gleichlaufeigenschaften muß der fertig verdrahtete betriebsbereite Verstärker herangezogen werden, da eventuelle Laufungenauigkeiten beim Abspielen eines Bandes sofort zu hören sind.

Bei dem bisher beschriebenen Zusammenbau wurden die Baugruppen Motor und Verstärker als elektrisch fertig angenommen, um zunächst den mechanischen Zusammenbau lückenlos beschreiben zu können. Nunmehr folgen die Anleitungen für die elektrische Fertigstellung und Erprobung. *Bild 27* enthält die Wickelangaben für die Übertrager.

8. Motor-Verdrahtung

Für die Lötarbeiten ist unbedingt ein Kleinst-Lötkolben erforderlich. Zuerst stellt man die aus der Schaltung Bild 5[1]) ersichtlichen elektrischen Verbindungen zur Stromversorgung des Motors her. Zu diesem Zweck wird der Motor mit seiner Halterung, dem Motor-Umschalter 12 R, dem Motor-Schnellstop-Schalter 14 G und den beiden Lötösen-Grundplatten 19 E und 19 F mit der Grundplatte 1 verschraubt. Die elektrischen Verbindungen der einzelnen Teile erfolgen mit dünnen lack- und baumwollisolierten Schaltdrähten. Dabei muß darauf geachtet werden, die beweglichen Teile des Bandantriebes durch sauber verlegte Leitungen nirgends zu behindern.

Die langen Leitungen zwischen 19 E und 19 F bis zu 12 R werden verdrillt und mit Zwirn im Gerät befestigt. Es ist ratsam, zur Verdrahtung farbig isolierte Drähte zu verwenden, damit man innerhalb des engen Raumes im Gerät die Leitungen einwandfrei übersehen kann. Nach sauber durchgeführter Verdrahtung sind die Kondensatoren C 15 bis C 20 und die Drosseln Dr 1 und Dr 2 einzufügen. Die Anschlußdrähte der Kondensatoren kürzt man gegebenenfalls, damit die Kondensatoren zwischen den Lötfahnenanschlüssen festen Halt bekommen. Der Massepunkt befindet sich direkt am Motorgehäuse. Die masseseitigen Anschlüsse der Kondensatoren werden also direkt am Motorgehäuse angelötet. Hierzu ist ein kräftiger Lötkolben zu benutzen, der schnelles Löten gestattet. Bei zu langsamem Lötvorgang erwärmt sich das Motorgehäuse zu stark, und die aus Plastikmasse bestehenden Gehäuseteile verformen sich, so daß der Motor nicht mehr einwandfrei läuft.

Die Drosseln Dr 1 und Dr 2 bestehen aus je einem 3 mm starken und 7 mm langen Weicheisen-Rundstäbchen, das mit 0,2 mm starkem lackisolierten Kupferdraht mit etwa 20 bis 30 Windungen umwickelt wird.

Nachdem die Motor-Batterie behelfsmäßig angeschlossen ist, überprüft man den Motor-Umschalter 12 R und die Schnellstoptaste 14 G. In Haltstellung des Schalters 12 R muß der Motor unbedingt stromlos sein, da sich sonst die Batterie über die Kondensatoren langsam entladet. Ein Absinken der Batteriespannung unter 5,5 V ist zu vermeiden, da die Batterie sonst Schaden nehmen könnte. Durch Auswechseln der Motor-Sicherung gegen ein Milliamperemeter läßt sich die Stromaufnahme des Motors kontrollieren. Sie soll zwischen 30 und 70 mA liegen.

Bei größerer Stromaufnahme sitzen die Achsen der rotierenden Teile zu fest in den Lagern. In diesem Fall kann ein längerer Probelauf des Bandantriebes Abhilfe schaffen. Hierbei tauscht man den Distler-Motor gegen einen kräftigeren Schallplatten-Laufwerk-Motor aus, dessen Achsstummel über die flexible Gummischlauchverbindung die Tonrolle antreibt. Etwaige Fertigungs-Ungenauigkeiten schleifen sich hierdurch eventuell aus.

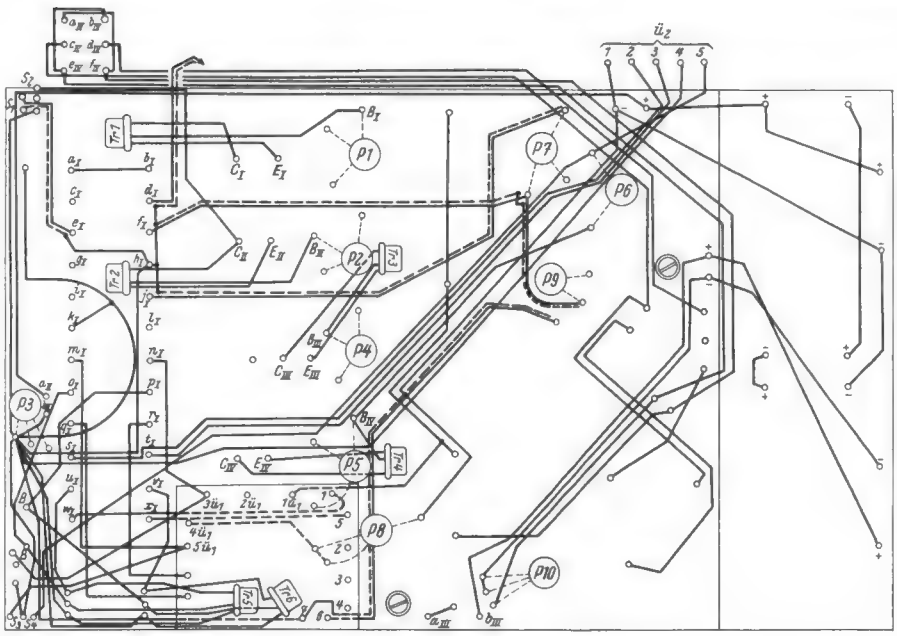


Bild 28. Verdrahtungsplan der Verstärker-Grundplatte

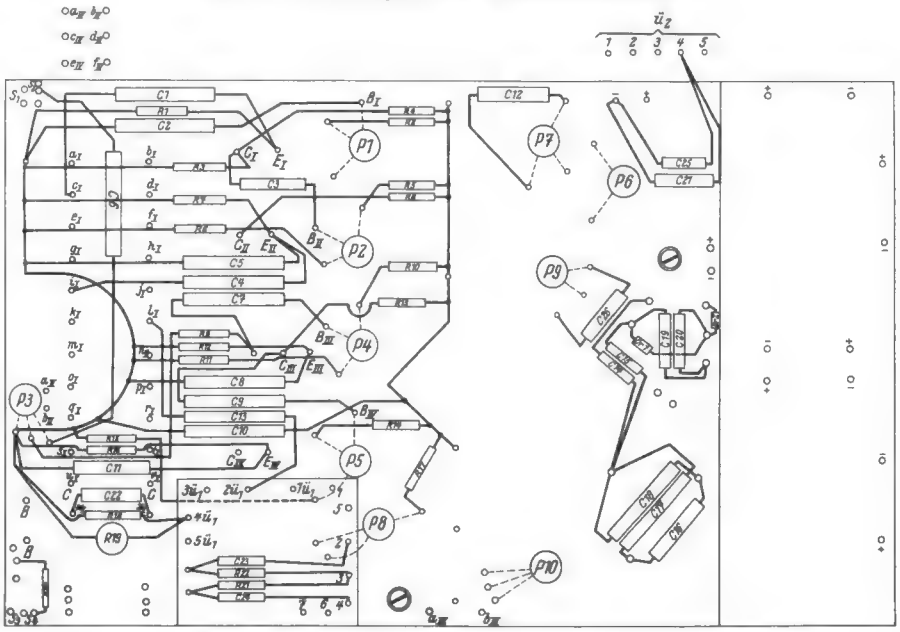


Bild 29. Bestückungsplan des Verstärkers für Kondensatoren und Widerstände

[1]) In FUNKSCHAU 1962, Heft 14, Seite 374

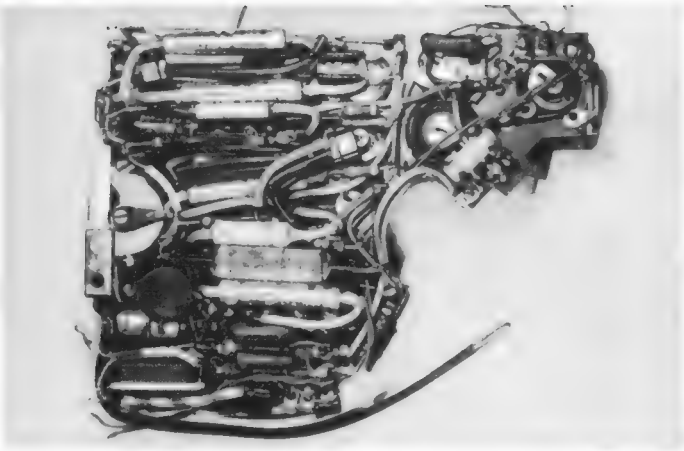


Bild 30. Verstärker mit eingelöteten Transistoren und Kondensatoren

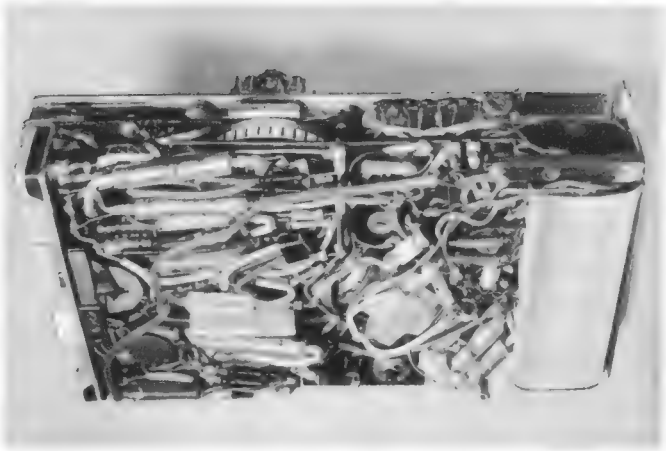


Bild 31. Eingebauter Verstärker im senkrecht stehenden Gerät

9. Verdrahtung der Batterieanschlüsse mit Ladebuchsen, Verstärker und Motor

Als nächstes stellt man die leitenden Verbindungen zwischen den Batterieanschlüssen, dem Verstärker, dem Motor und den Ladebuchsen her. Bei Durchführungen durch die Grundplatte müssen die Drähte durch Rüschschlauch geschützt werden. Die richtige Polung der einzelnen Batterien kennzeichnet man durch Plus-Minus-Zeichen an den Kontaktstellen.

10. Verdrahtung des Verstärkers

Die Verdrahtung des Verstärkers setzt Gewandheit im Löten voraus. Die in den *Bildern 28* und *29* dargestellte Anordnung der Verdrahtung ist unbedingt einzuhalten. Der enge Raum für den Verstärker kann bei falschem Einfügen von Bauteilen nicht bis zum letzten Kubikzentimeter genutzt werden. Daher dürfen die in der Stückliste aufgeführten Bauteile die angegebenen Maximalabmessungen nicht überschreiten. Das räumlich kleinste Bauteil, das in seinen elektrischen Daten den geforderten Daten entspricht, ist für diesen Zweck das geeignetste.

Man beginnt mit dem Einlöten der Trimmwiderstände P 1 bis P 9. Die Anschlüsse werden direkt mit den entsprechenden Lötfahnen der Grundplatte verlötet. Die Anschlußdrähte des Hf-Generators und der Transformatoren führt man zu den dafür vorgesehenen Lötfahnen und verlötet sie dort. Danach werden die abgeschirmten Leitungen, die über dem Abschirmgeflecht noch eine äußere Isolierung haben müssen, eingefügt. Sämtliche Abschirmgeflechte erdet man am Pol hI des Verstärker-Umschalters.

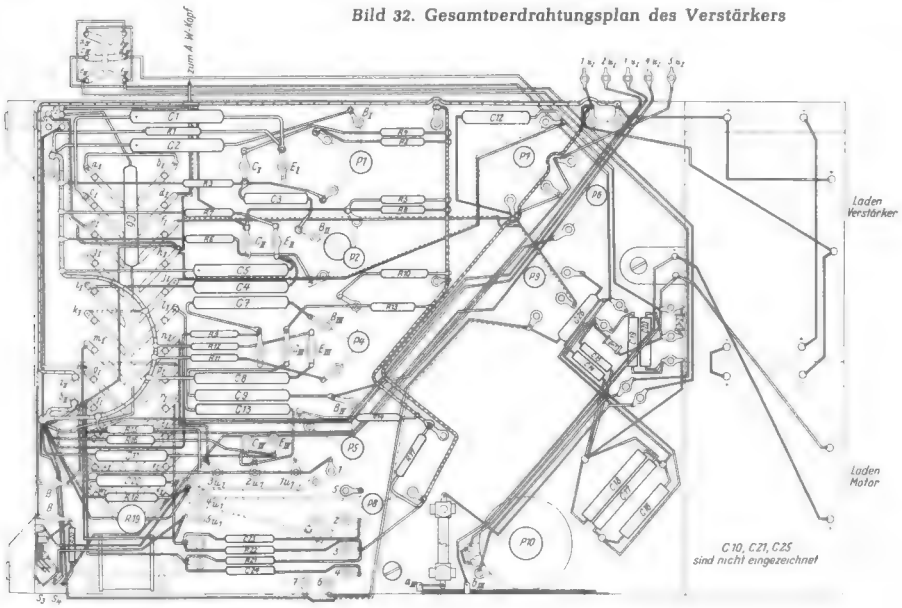
Die von dI kommende Leitung führt durch entsprechende Bohrungen in der Verstärker- und Grundplatte zum A-W-Kopf und wird auf der Kopfanschlußplatte 17 H angelötet. Am Masse-Anschluß von P 3 werden sämtliche Masse-Anschlüsse zusammengeführt. An geeigneter Stelle des Gerätes wird dieser Masse-Anschluß mit den Metallteilen des Gerätes verlötet. Parallel verlaufende Drähte dürfen wegen der Induktionsgefahr nicht verdrillt werden, sondern man führt sie durch passende Rüschschlauchstückchen, so daß kabelbaumähnliche Leitungsführungen entstehen. Farbige Isolation der Drähte erleichtert die Arbeit.

Nach der Verdrahtung empfiehlt sich eine Überprüfung der Leitungszüge mit einem Ohmmeter anhand der Schaltskizze. Nach dem vollständigen Zusammenbau ist eine solche Überprüfung wesentlich schwieriger und zeitraubender. Sind alle Verbindungen einwandfrei ausgeführt, dann lötet man zwei 1 mm starke, gut verzinnte Kupferdrähte als Plus- bzw. Minus-Schiene auf der Lötösen-Grundplatte fest. Zwischen ihnen finden fast alle übrigen Verstärkerelemente ihren Platz. Vor dem weiteren Zusammenbau überzeuge man sich, ob auch keine Lötzinnkügelchen an versteckten Stellen haften. Sie können später unliebsame Kurzschlüsse oder Fehlkontakte herstellen.

Als nächste Arbeit lötet man die Widerstände und die Kondensatoren ein *(Bild 30)*. Sämtliche Kondensatoren müssen eine unbeschädigte Außenisolierung aufweisen, da sie dicht gedrängt im Gerät nebeneinander liegen. Bei sehr kurzen Anschlußdrähten ist das Einbauteil durch Festhalten der Enden mit Zange oder Pinzette vor unzulässiger Erwärmung zu schützen! Die Kondensatoren C 21 und C 25 liegen unter der Lötösenplatte zwischen dem Ausgangstransformator und dem Motor. Zum Schluß lötet man die Transistoren, so wie es Bild 30 zeigt, in die Schaltung ein. Die Anschlußdrähte brauchen nicht gekürzt zu werden, lediglich ein Isolieren mit dünnem Rüschschlauch ist zweckmäßig. *Bild 31* zeigt den eingebauten Verstärker. Die Gesamtverdrahtung ist zur Übersicht nochmals in *Bild 32* dargestellt.

(Schluß folgt)

Bild 32. Gesamtverdrahtungsplan des Verstärkers



Achtung, Bandende!

Leider ist nicht jedes Tonband so lang wie das, was darauf untergebracht werden soll. Und es ist so ziemlich das Schlimmste für den Tonbandfreund, zuzusehen, wie der Bandwickel magerer und magerer wird, während das Ende der aufzunehmenden Festrede in immer weitere Ferne rückt. Bei jeder neuen Umdrehung erwartet man bangen Herzens das Auftauchen des Schaltstreifens. Darüber vergißt man natürlich das richtige Aussteuern. Und ist der Schaltstreifen schließlich da, blendet man vor lauter Schreck nicht einwandfrei oder an einer unpassenden Stelle aus.

Gegen diese Sorge hilft ein Stück Klebeband. Von der Stelle aus, wo Schaltband und Tonband aneinandergrenzen, mißt man auf dem Tonband genau 1,90 m ab und klebt auf die ermittelte Stelle ein pfeilartig zugeschnittenes Stück Klebeband auf die Rückseite des Tonbandes. Wie ein Pfeil sollte der Klebestreifen aussehen, um ihn von normalen Klebestellen zu unterscheiden. Erscheint nun bei der Aufnahme diese Markierung, weiß man genau, wieviel Zeit bis zum Bandende übrig bleibt, nämlich

bei 19 cm/s Bandgeschwindigkeit 10 sec
bei 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit 20 sec
bei 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit 40 sec.

Wird der Pfeil sichtbar, hat man also noch genügend Zeit, um in aller Ruhe an geeigneter Stelle und technisch einwandfrei auszublenden oder bei entsprechenden Geräten auf die andere Spur umzuschalten.

Dieter Kiesselbach

Diesen Beitrag entnahmen wir dem Heft 28 der *BASF-Mitteilungen für alle Tonbandfreunde.*

28. Italienische Radio- und Fernsehausstellung in Mailand

192 Aussteller hatten sich in diesem September im traditionellen *Palazzo dello Sport* auf dem Mailänder Messegelände zur *28. Mostra Nazionale Radio Televisione* zusammengefunden; zugleich wurde hier die 10. Nationale Elektrogeräteausstellung abgehalten. „National" bedeutet hier, daß nur in Italien hergestellte Erzeugnisse zugelassen waren; Importe sind davon ausgeschlossen, deshalb mieteten sich einige japanische und deutsche Firmen Läden in der Umgebung des Ausstellungspalastes und warteten hier auf die Händlerkundschaft. In Italien produzieren zur Zeit an ausländischen Gesellschaften u. a. Philips, Emerson, Pye und Minerva, sieht man von früheren deutschen Firmen wie Telefunken und Siemens Elektra ab. Demnächst, so hörte man, wollen Firmen der Standard - Elektrik - Gruppe (Schaub-Lorenz und Graetz) in Italien die Fertigung aufnehmen.

Die Ausstellung zeichnete sich durch ungemein geschmackvolle Stände und durch eine relative Ruhe aus; niemand führte Hi-Fi-Anlagen mit voller Lautstärke vor. Der riesige Kuppelbau war überdies für die Erzeugung eines hohen Geräuschpegels wenig geeignet.

Wie schon in den früheren Jahren so war die diesjährige Ausstellung erneut für Handel und Publikum bestimmt; der Techniker fand wenig Neues, höchstens einen volltransistorisierten Fernsehempfänger, von dem weder die Schaltung noch die Bestückung, weder der Liefertermin noch der Preis zu erfahren waren. Bauelemente, Meß- und Prüfgeräte, Röhren, Halbleitererzeugnisse, Lautsprecher usw. wurden nur ganz am Rande gezeigt.

Immerhin bot diese 28. Ausstellung der italienischen Industrie eine gute Gelegenheit, den gegenwärtigen Stand der Technik und natürlich vor allem der *Formgestaltung* zu erkennen. Von den zum Teil reichlich bizarren Gehäusen der früheren Jahre ist man durchweg wieder abgekommen. Heute dominieren beim Fernsehempfänger die asymmetrischen Typen (*Bild 1* und *2*), durchweg mit 59-cm-Bildröhren versehen. Hier hat sich übrigens die twin-pannel-(bonded-shield)-Röhre noch nicht vollends durchgesetzt, viele Geräte werden mit der üblichen Röhre und einer gebogenen Schutzscheibe versehen; die ersten Modelle mit Cornehl-Schutzhauben sind in Vorbereitung. Geräte der höheren Preisklasse haben manchmal die auch bei uns bekannte Ultraschall-Fernbedienung; bei einem nach US-Lizenz hergestellten Gerät wird der Ultraschall durch eine Infrarot-Lichtquelle ersetzt.

Bild 3 zeigt anschaulich, wie durch gewisse Tricks bei der Gehäusegestaltung die durch die Länge der Bildröhre bedingte Bautiefe von 370 mm auf scheinbar 200 mm reduziert wird. Auf diese oder ähnliche Weise werden übrigens erstaunlich elegante, fast zierlich wirkende Empfänger hergestellt; die großen „Rucksäcke" an der Rückwand sind nur bei direkter seitlicher Betrachtung erkennbar.

In früheren Jahren produzierte die italienische Industrie viele Typen von Projektionsempfängern, die durchweg in Lichtspielhäusern aufgestellt wurden, um die seinerzeit äußerst beliebten Quiz-Sendungen zu übertragen. Auf der diesjährigen Ausstellung sah man nur noch ein einziges Projektionsmodell (von *Prestel* S. R. L.) in Form einer Musiktruhe, aus der man nach oben den 45"-Bildschirm herauszieht, während die Frontseite teilweise herausgeklappt wird, um den Umlenkspiegel zwischen Projektionsoptik und leicht geneigtem Bildschirm in Position zu bringen.

Atlantic hat die Serie seiner Fernsehempfänger vom Typ Mural erweitert. Diese Geräte erregten im Vorjahr in Mailand einiges Aufsehen. Man sieht von dem Empfänger nichts als einen großen Spiegel, und erst wenn das Gerät eingeschaltet wird, erscheint inmitten der Spiegelfläche das Fernsehbild. Diese erstaunliche Konstruktion wird vielleicht in den oberen Schichten der Bevölkerung Erfolg haben, deren große Etagenwohnung nach unserem Geschmack prunkvoll und mit viel Gold verziert eingerichtet sind.

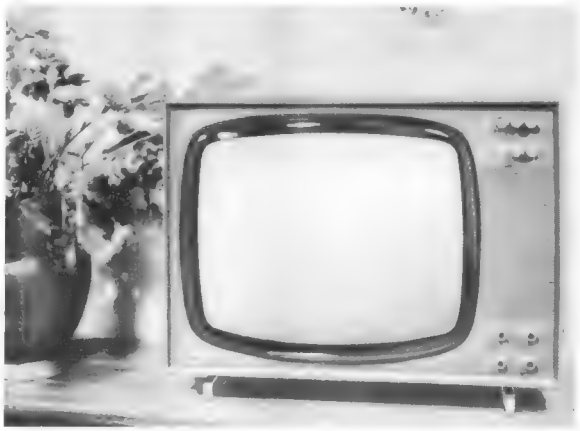
Daß alle Fernsehgeräte mit UHF-Tunern versehen sind, versteht sich von selbst, nachdem bereits 50 % des Landes durch 18 UHF-Sender mit dem Zweiten Programm versorgt werden.

Auf dem Gebiet der *Rundfunkempfänger* gab es ebenfalls wenige Neuheiten. Die Programme der Hersteller umfassen alle auch bei uns lieferbaren Typen vom Kleinstempfänger mit fünf Transistoren bis zum Mittelklassensuper; es gibt Transistor-Autosuper und Musikschränke, Phonosuper und viele Phonokoffer mit Verstärker. Neu ist vielleicht der Hang zu *Rundfunkgeräten mit TV-Taste*, etwa wie im Geloso G 3340 und in anderen Modellen. In Wellenschalterstellung *FM* ist der übliche, jetzt erweiterte UKW-Bereich 86...104 MHz eingeschaltet; in Stellung *TV* lassen sich dagegen die Tonsender der Fernsehkanäle C, D, E, F, G und H (Bereich III) abhören, was zur Zeit in Italien „letzter Schrei" ist.

Bemerkenswert ist ähnlich wie in Frankreich das große Angebot an *Netzspannungs-Stabilisatoren*. Gute Modelle haben einen Wirkungsgrad von 85 % und stabilisieren zwischen 200 und 250 V auf 220 V. Der Stabilisationsfaktor ist 1 % bei um ± 20 % abweichender Spannung. Der Bedarf an diesen Geräten ist offenbar groß, nachdem selbst in den Großstädten die Stabilität der Netzspannung oft unbefriedigend ist.

Bei *Inelco* fiel ein hochwertiger Prüfsender für Labor und Werkstatt auf. Dieses Modell *Generatore die monoscopio MCE* erzeugt auf dem Bildschirm u. a. ein Netz aus senkrechten und waagerechten Linien hoher Präzision mit eingeschriebenen großen oder kleinen Kreisen – etwa einen großen Mittelkreis mit je einem kleinen Kreis in jeder Ecke – für Linearitätsprüfungen. Am Ausgang lassen sich 0 bis 1,5 V an 75 Ω einstellen.

Karl Tetzner



Rechts: Bild 1. Typischer italienischer Fernsehempfänger Modell TX 224 „Warmlight Lusso" mit 47-cm-bonded-shield-Bildröhre

(Fotos: Radio Industria, Milano)

Unten: Bild 2. 59-cm-Empfänger von Autovox mit oben liegender Bedienung und Lautsprecheröffnung unten zwischen den Standfüßen

Funktechnik ohne Ballast - italienisch

Das Interesse an deutscher radio- und fernsehtechnischer Literatur im stark nach der amerikanischen Technik orientierten Italien ist im Zunehmen begriffen. Das ist u. a. daraus zu ersehen, daß sich italienische Verlage für die Übersetzungsrechte deutscher Fachbücher interessieren. So konnte der Franzis-Verlag mit dem Bologneser Verlag Edizioni CELI einen Lizenzvertrag für die Herausgabe des Limannschen Buches „Funktechnik ohne Ballast" abschließen; die italienische Ausgabe soll 1963 erscheinen, fußend auf der im Druck befindlichen deutschen 7. Auflage. Übrigens wird dieses Werk 1963 in drei weiteren Fremdsprachen erscheinen: in französisch, dänisch und finnisch, worin ohne Zweifel eine bemerkenswerte Anerkennung dieses erfolgreichen Buches zu sehen ist.

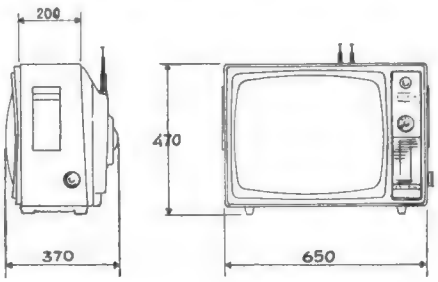


Bild 3. Maßskizze eines italienischen 59-cm-Empfängers (Modell Firenze von televideon)

Radar Hamburg ruft Motorschiff Max

Bild 1. Eine der unbemannten Radarstationen der Hamburger Hafenkette

Kaum beachtet tuckerte am 30. August das kleine Motorschiff „*Max*" durch den Hamburger Hafen. Am Bord befanden sich rund dreißig Fachjournalisten aus dem In- und Ausland, die Telefunken zur Besichtigung der tags zuvor in Betrieb genommenen Hafenradar-Kette eingeladen hatte.

Das Schiffchen treibt an jenem Tage ein merkwürdiges Spiel, es tut so, als wäre es ein Ozeanriese, der im dicksten Nebel von der Nordsee in den Hafen einläuft, und zu diesem Zweck befindet sich sogar ein Hafenlotse an Bord. Im Ernstfall könnte er die angenommene „Milchsuppe" genauso wenig mit den Augen durchdringen wie der hafenfremde Schiffskapitän, aber über sein mitgeführtes Funksprechgerät bekommt er von Radar-Hamburg so verblüffend exakte Kurs-Beratungen zugesprochen, daß er buchstäblich auf wenige Meter genau weiß, wo er sich befindet, von woher Gefahr drohen könnte und welche Kursänderungen durchzuführen sind.

Eine Probefahrt, von Radar geführt

Bei dem herrlichen Sonnenschein, der an diesem Tage herrscht, ist das alles natürlich nur ein Spiel. Die skeptischen Journalisten sollen die Möglichkeit haben, mit eigenen Augen die Zuverlässigkeit der Radardurchsagen selbst zu kontrollieren:

„Motorschiff ‚Max', 120 m achteraus ein Mitläufer (Schiff, das gleichen Kurs hält), er kommt langsam auf (fährt schneller)."

„Motorschiff ‚Max', hier Radar Hamburg. An Dock 5 Steuerbord voraus legt gerade ein Fahrzeug ab, das Ihren Kurs kreuzen wird, Entfernung 240 m."

„Motorschiff ‚Max', Sie passieren soeben die Teufelsbrücke genau im Fahrwasser."

„Motorschiff ‚Max', in 45° backbord voraus und in 440 m Entfernung steht die Tonne ‚Nanni'."

Natürlich werden wir neugierig, einer der Mitfahrenden entdeckt ein kleines Ruderboot und bittet den Schiffslotsen, bei der Radarstation rückzufragen, ob man dort das vergleichsweise winzige Fahrzeug erkennt:

„Radar Hamburg, hier Motorschiff ‚Max'. Ist das Fahrwasser steuerbord voraus frei?" Sofort kommt die Antwort: „Querab sehe ich in 25 m Entfernung ein Kleinstfahrzeug, wahrscheinlich ein Ruderboot, aber frei von Ihrem Kurs."

Diese fast gespenstische Präzision, mit der die viele Kilometer entfernte Radarzentrale unseren Lotsen berät, weckt auch bei uns Binnenländern das Verständnis für die anschließenden Fachvorträge. In unsere Sprache übersetzt geht es um folgendes:

Ein Hafen ist um so rentabler, je reibungsloser sich der Schiffsumschlag vollzieht, und die Kapitäne laufen ihn um so lieber an, je sicherer sie sind, daß ihre Schiffe auch bei dickstem Nebel ohne Wartezeiten sicher an ihren richtigen Liegeplatz geleitet und dort sofort be- oder entladen werden. Größere Fahrzeuge, die Bordradar führen, können damit im stark gegliederten Hamburger Hafen wenig anfangen, denn auch das beste Gerät kann nicht „um die Ecke" sehen, also um eine Flußkrümmung herum oder hinein in ein langgestrecktes Hafenbecken, das vom Strom abzweigt. Genauso ginge es einem einzigen Hafenradar-Gerät, und aus diesem Grunde errichtete Telefunken für die Hamburger Hafenverwaltung eine Kette von vorerst vier Stationen entlang der Elbe, und zwar 2 = Lotsenstation Seemannshöft, 3 = Leitdamm vom Altonaer Fischereihafen, 4 = Landzunge Krusenbusch, 5 = Hohe Schaar. Die Station 1 auf der Insel Neßsand mit den beiden Erfassungsbereichen I und II *(Bild 3)* ist noch im Bau.

Unbemannte Radarstationen

Charakteristisch für die Gesamtanlage ist, daß zur Zeit drei, im Endausbau vier Stationen *unbemannt* sind, und daß die von ihren Antennen aufgenommenen Echoimpulse über Koaxialkabel in die Zentrale zur Station 2 übertragen werden *(Bild 2)*. Dort stehen sieben Bildschirme (einer als Reserve) nebeneinander, so daß sie wie eine langgestreckte und ewig bewegte Landkarte das Gesamtgeschehen auf der Elbe sichtbar machen. Dort sitzt auch jener Lotse, der seinen Kollegen auf den Schiffen über UKW-Sprechfunk seine Beobachtungen mitteilt. Diese Tätigkeit erleichtern elektronisch eingeblendete Leitlinien, die die Fahrwassermitte anzeigen, oder solche, die sich beliebig auf dem Bild verschieben lassen und mit deren Hilfe man nach Art eines Metermaßes exakte Entfernungsbestimmungen durchführen kann. Ferner ist geplant, markante Punkte, die im Radarbild besonders deutlich erscheinen sollen (z. B. gewisse Tonnen), mit Radar-Reflektoren auszurüsten. Man kann aber auch Tonnen elektronisch einblenden und gewinnt damit einen unschätzbaren Vorteil: Starker Eisgang kann das Seezeichen wegreißen, aber auf dem Radarschirm bleibt es erhalten, und zwar genau dort, wo es auch auf den Seekarten angegeben ist, die sich bei der Schiffsführung befinden.

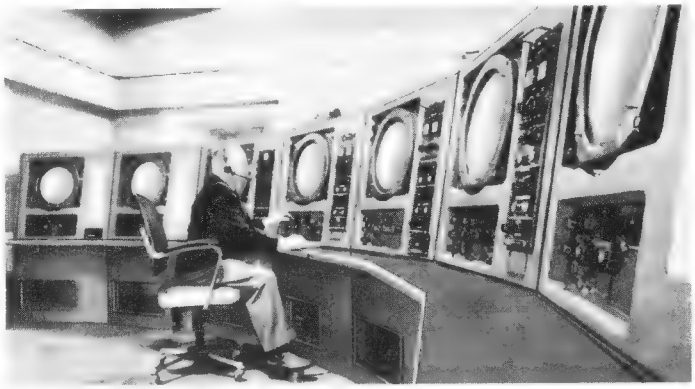


Bild 2. Sieben Radarbildschirme in der Hauptlotsenstation geben ein lückenloses Bild aller Schiffsbewegungen, mit dessen Hilfe über Sprechfunk die Schiffe genau eingewiesen werden können

Die Anlage arbeitet im 3-cm-Band, und zwar so, daß benachbarte Stationen mit 150 MHz Frequenzabstand betrieben werden. Die zur Impulsübertragung benutzten Trägerfrequenzkabel, die eine Bandbreite von 12 MHz bewältigen müssen, werden auf den Strecken über ferngespeiste Zwischenverstärker geführt. Als „Beipack" enthält das Kabel eine große Zahl von Kommandoadern zur Übertragung von Befehlen für die Fernbedienung der unbemannten Stationen, zum Fernmessen und zur Stellungsanzeige der Regelorgane. Daß die Impulsübertragung über Kabel und nicht drahtlos erfolgt, und daß man sie in voller Bandbreite und nicht komprimiert durchführt, ergab sich aus den örtlichen Verhältnissen. Möglicherweise wird schon in naher Zukunft eine Ton- und Bilddokumentation hinzukommen (Magnetbandaufzeichnung), der dann die gewählte große Video-Bandbreite zugutekommt. F. K.

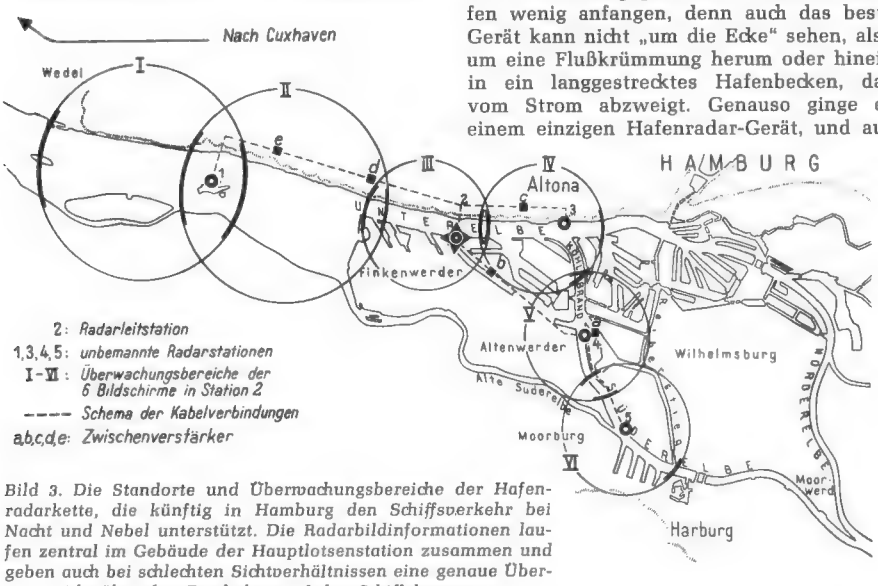


Bild 3. Die Standorte und Überwachungsbereiche der Hafenradarkette, die künftig in Hamburg den Schiffsverkehr bei Nacht und Nebel unterstützt. Die Radarbildinformationen laufen zentral im Gebäude der Hauptlotsenstation zusammen und geben auch bei schlechten Sichtverhältnissen eine genaue Übersicht über das Geschehen auf den Schiffahrtswegen

ARNO WITTIG, DJ 2 CP

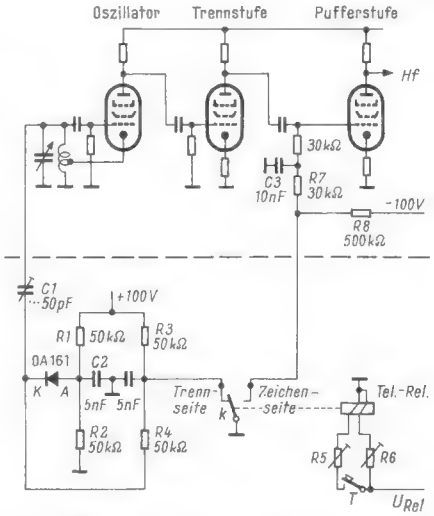
Ein neuzeitliches Tastverfahren

Die enge Belegung der Amateurbänder macht es erforderlich, einen Sender zu verwenden, der sowohl in betrieblicher Hinsicht, als auch in bezug auf geringste Störungen anderer Verbindungen dem heutigen Stand der Technik entspricht. Dazu trägt sehr wesentlich ein günstiges Tastverfahren bei. Bei der hier beschriebenen Tastschaltung handelt es sich um eine Frequenzumtastung am Oszillator in Verbindung mit einer Sperrspannungs-Tastung der nachfolgenden Senderstufe.

Getastet wird bei dem nachstehend beschriebenen Verfahren mit Hilfe eines polarisierten Telegrafenrelais. Wie aus dem *Schaltbild* ersichtlich, fließt im Ruhezustand nur durch die rechte Wicklung ein Strom, der den Anker bzw. Wechselkontakt k auf die *Trennseite* legt. Wird die Taste T gedrückt, dann bekommt auch die zweite Wicklung Spannung. Der Vorwiderstand R 5 ist so eingestellt, daß nun der Anker auf die *Zeichenseite* umschlägt; dazu ist etwa das Doppelte des Stromes erforderlich, der in der Ruhewicklung fließt. Die Werte der Vorwiderstände richten sich nach dem verwendeten Relaistyp und sind daher nicht angegeben. Mit dem Arbeitskontakt an der Morsetaste wird also lediglich der Umschaltkontakt des Relais gesteuert.

Die Germaniumdiode OA 161 dient als elektronischer Schalter. Die Widerstände R 1 und R 2 bilden einen Spannungsteiler, am Anschlußpunkt der Diode herrscht etwa die halbe Spannung (50 V). Die Katodenseite der OA 161 (Punkt K) ist über den Widerstand R 4 und den Umschaltkontakt des Tastrelais (Trennseite) mit Masse verbunden. Gleichstrommäßig leitet die Diodenstrecke, denn ihre Anode A führt + 50 V Spannung gegen die Katode. Der Kondensator C 1 liegt also über die Diode und den Kondensator C 2 auch hochfrequenzmäßig an Masse.

Beim Drücken der Taste T wird die Masseverbindung auf der Trennseite aufgetrennt. Über die Widerstände R 3 und R 4 gelangt die im Ruhezustand unwirksame Spannung nun in einer Höhe von 100 V an den Punkt K. Das Spannungspotential an der Diode wird somit umgepolt, die Diode gesperrt und der Kondensator C 1 von Masse abgetrennt. Die Kapazität C 1 bestimmt also den Frequenzhub. In der Zeit des Kontaktumschlages von k schwingt der Oszillator auf die eigentliche Sendefrequenz ein. Hat der Kontakt ganz umgelegt, dann wird die vorher mit – 100 V gesperrte Pufferstufe durch Erden des Widerstandes R 7 entsperrt und damit der Sender freigegeben.



Schaltbild der Sendertastung. Zum besseren Verständnis ist oberhalb der gestrichelten Linie eine Senderschaltung im Prinzip dargestellt

Zu erwähnen wäre noch, daß hierbei die Zeitkonstante aus den Gliedern R 7 und C 3 die Anstiegszeit und die aus den Elementen R 7, R 8 und C 3 die Abfallzeit des Signals bestimmen.

Da infolge dieser Anordnung der Senderoszillator im Dauerbetrieb arbeiten kann und lediglich in den Tastpausen seine Frequenz verschoben wird, kommt man zu einer guten zeitlichen Frequenzstabilität. Durch die exakte Umtastung mit verhältnismäßig hohen Spannungen treten an der Diode keinerlei störende Gleichrichterwirkungen auf, da die Amplitude der über den Kondensator C 1 einströmenden Hochfrequenz viel geringer ist.

Der Vorteil dieses Tastverfahrens besteht darin, daß in den Tastpausen die Endstufe gesperrt ist. Obgleich der Oszillator durchschwingt, gelangen keine Zeichen an die Antenne. Andrerseits kann man die umgetastete Frequenz (in den Tastpausen) so legen, daß sie auf keinen Fall den eigenen Empfänger zustopft. Zwischenrufe der Gegenstelle können also stets durchkommen.

MARTIN FRICK, HB 9 YE

Ein Transistor-QRP-Sender

Bei tragbaren, netzunabhängigen Kurzwellen-Sendern kleiner Leistung erfordert die Stromversorgung für die Röhren entweder einen höheren Schaltungsaufwand, wenn man die Anodenspannung ebenfalls aus der Heizbatterie erzeugen, also mit einer einzigen Batterie auskommen will, oder man muß außerdem eine kostspielige Anodenbatterie mitführen. Die nunmehr verfügbaren Hf-Schalttransistoren mit mehreren Watt Kollektorverlustleistung ermöglichen es, einen Telegrafiesender zu bauen, der bei Veranstaltungen oder für den Notverkehr verwendet werden kann und aus wenigen leichten Niedervoltbatterien gespeist wird.

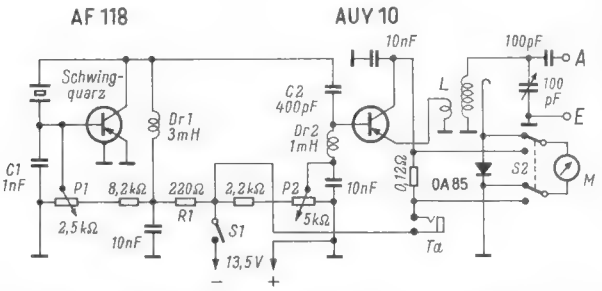


Bild 1. Schaltung des Transistorsenders für das 80-m-Band

Das hier beschriebene Gerät ist mit den Transistoren AF 118 und AUY 10 bestückt und entnimmt drei Taschenlampenbatterien (13,5 V) 23 mA für die Steuerstufe und 160 mA für die Endstufe. Damit ergibt sich ein Input von mindestens 2 W. Mit dem Transistor AUY 10 ließe sich auch eine größere Leistung reichen, z. B. durch Erhöhen der Kollektorspannung. Darauf wurde aber im Hinblick auf eine möglichst leichte Batteriebestückung verzichtet. Der Sender ist für das 80-m-Band ausgeführt, da dieses Band für die genannten Anwendungen besonders günstig ist. Die Grenzfrequenz des Transistors von etwa 70 MHz erlaubt aber auch noch Betrieb bis zum 10-m-Band.

Die Oszillatorstufe ist quarzgesteuert und wird beim Senden mit dem Schalter S 1 eingeschaltet *(Bild 1)*. Der Kondensator C 1 an der Basis des Transistors AF 118 ist kritisch hinsichtlich der Schwingfreudigkeit der Stufe; ist er kleiner oder größer, schwingt die Schaltung nicht oder schlecht an. Trimmpotentiometer P 1 wird so eingestellt, daß der Oszillator einwandfrei schwingt und einen reinen Ton erzeugt. Im Ausgang befindet sich eine Hf-Drossel Dr 1 anstelle eines in dieser Schaltung häufig verwendeten Schwingkreises. Der Vorwiderstand R 1 von 220 Ω begrenzt die Leistung dieser Stufe und verhindert eine mögliche Überlastung des Transistors.

Im Mustergerät wurde zuerst in dieser Stufe ein Transistor OC 170 verwendet, ferner wurde ein Versuch mit zwei parallel geschalteten Transistoren gleichen Typs unternommen. Als jedoch der verbesserte Typ AF 118 vorlag, wurden damit hinsichtlich der Steuerleistung die besten Ergebnisse erzielt.

Der Oszillator ist kapazitiv über C 2 an die Basis des Endstufentransistors gekoppelt, wobei darauf zu achten ist, daß diese

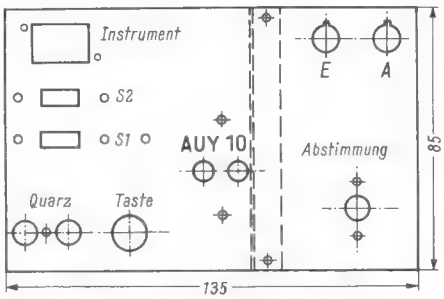


Bild 2. Einteilung der Frontplatte

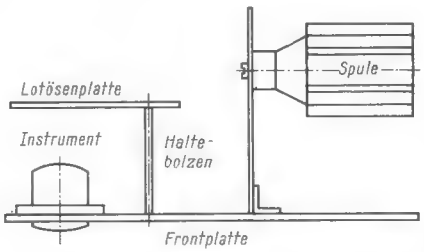


Bild 3. Schematische Anordnung der Chassisplatten

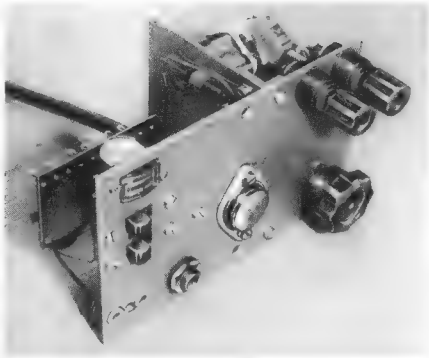


Bild 4. Ansicht des geöffneten Gerätes

Kapazität genügend groß ist. Dem Endstufentransistor wird über eine Hf-Drossel Dr 2 eine kleine Basisvorspannung zugeführt, die zum Einstellen des Arbeitspunktes dient. Wegen der Kapazität, die zwischen dem Kollektor des Transistors AUY 10 und Masse dadurch entsteht, daß der Transistor wärmeableitend montiert wird, ist es nicht möglich, den Tankkreis in die Kollektorleitung zu legen, vielmehr wird der Emitter über sechs Windungen an die aus 36 Windungen gewickelte Spule L angekoppelt. Dieses Windungszahlenverhältnis bestimmt zusammen mit der Induktivität der Spule von 40 µH den Außenwiderstand der Stufe, der etwa 50 Ω beträgt. Wenn der Außenwiderstand nicht günstig gewählt ist, erhält man einen geringeren Wirkungsgrad. Der Umstand, daß der Kollektor hochfrequenzmäßig an Masse liegt, erlaubt es ferner, den Transistor ohne Unterlegen einer Glimmerscheibe auf die Frontplatte zu schrauben und die Masseleitung von dieser isoliert zu führen.

Die Frontplatte ist aus einem 2 mm starken Kupferblech gearbeitet und hat die Abmessungen 85 mm × 135 mm *(Bild 2)*. An der Montagestelle des Transistors ist die Platte nicht lackiert. An der Rückseite der Frontplatte befindet sich ein senkrecht angeordnetes Chassisblech aus 1,5 mm starkem Aluminium *(Bild 3)*, auf dem der Spulenkörper und einige Lötstützpunkte montiert sind. Dieses Chassisblech teilt den Raum hinter der Frontplatte in zwei Teile; in der einen Kammer befinden sich auf einer Lötösenplatte verdrahtet die Steuerstufe, der Endstufentransistor und das Meßinstrument, die andere Kammer enthält den Abstimmkreis und die Diode OA 85. *Bild 4* läßt den Gesamtaufbau erkennen.

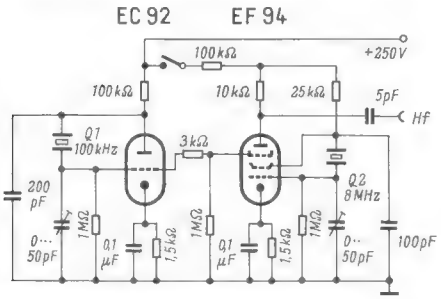
Die Diode OA 85 ist durch eine Drahtschleife lose an den Tankkreis gekoppelt und erlaubt mit Hilfe des Meßinstrumentes (R_i = 1,22 kΩ) das Abstimmen des Senders. Mit dem Schalter S 2 kann das Instrument außerdem zum Messen des Kollektorstromes umgeschaltet werden. An den Tankkreis koppelt man entweder direkt eine Halbwellenantenne oder über ein Collinsfilter einen Draht beliebiger Länge an.

Eichgenerator für das 2-m-Band

Die meisten 100-kHz-Eichgeneratoren besitzen den Nachteil, daß in Frequenzgebieten über 25 bis 30 MHz die Amplituden der Harmonischen nicht mehr genügend groß sind. Um Eichpunkte bei noch höheren Frequenzen zu erhalten, wurde das nachstehend beschriebene Verfahren mit gutem Erfolg angewendet.

Ein Quarzgenerator höherer Frequenz, im vorliegenden Fall 8 MHz, wird mit dem 100-kHz-Signal moduliert. Durch die Modulation entstehen Seitenbänder im Abstande von 100 kHz oberhalb und unterhalb der Grundfrequenz. Außerdem entstehen noch Seitenbänder im Abstand der Oberschwingungen des 100-kHz-Generators. Die Harmonischen des 8-MHz-Generators werden ebenfalls in der beschriebenen Weise moduliert. Man erhält also um jede Oberwelle ein Spektrum von Seitenbändern im Abstande von 100 zu 100 kHz; diese reichen dann bis weit in das UKW-Gebiet hinein.

Der Generator kann folgendermaßen geeicht werden: Zunächst wird der 100-kHz-Generator mit der Frequenz des Senders Droitwich (200 kHz) verglichen und mit dem Ziehtrimmer auf *Schwebungsnull* gezogen.



Schaltung des 100-kHz-Eichgenerators mit der quarzstabilisierten zweiten Grundfrequenz von 8 MHz

Hört man jetzt die Grundfrequenz des 8-MHz-Generators auf einem Empfänger ab und gibt das 100-kHz-Oberwellenspektrum dazu, so ist ein Interferenzton zu hören, falls die Frequenz nicht exakt 8 MHz beträgt. Dieser Ton entsteht durch Interferenz der 8-MHz-Schwingung mit einer Harmonischen des 100-kHz-Generators. Mit Hilfe des Ziehkondensators für den 8-MHz-Quarz wird auch dieser auf Schwebungsnull im Empfänger abgeglichen.

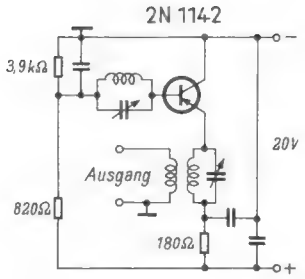
Selbstverständlich lassen sich ohne Schaltungsänderung auch andere Quarze verwenden. Für die KW-Amateurbereiche wäre ein solcher mit 3,5 oder 7 MHz Grundfrequenz von Vorteil.

Die Schaltung dürfte dem Praktiker keine Schwierigkeiten bereiten, da sie sich auf allgemein bekannte Tatsachen stützt. Die Anregung zum Bau dieses Generators kam durch das Arbeiten mit dem *Wavemeter Class D*. Dieser benutzt ein im Prinzip gleiches Verfahren. Wolfgang Bergerhoff

Stabiler 400-MHz-Transistor-Oszillator

Im Hinblick auf den Bau eines UHF-Tuners mit Transistoren ist eine Veröffentlichung von *N. P. Harvey, A. Poulett* und *J. T. Zakrzewski* in *Electronic Engineering*, April 1962, von Bedeutung. Ihnen war die Aufgabe gestellt, einen hochstabilen Transistor-Oszillator in Miniaturtechnik für den 400-MHz-Bereich zu entwerfen, der die Frequenz im Temperaturbereich von −30° C bis +70° C in den Grenzen von ± 450 kHz und die Ausgangsleistung innerhalb ± 12 % hält. Tatsächlich gelang es, die Bedingung der Frequenzkonstanz mit ± 70 kHz innerhalb des genannten Temperaturbereichs zu erfüllen.

Bei den Entwicklungsarbeiten stand der Mesa-Transistor 2 N 1142 der *Texas Instruments* zur Verfügung, bei dem der Kollektor mit dem Gehäuse verbunden ist, wodurch eine besonders gute Wärmeableitung erreicht wird. Infolge dieses Umstandes war auch die Benutzung einer Oszillatorschaltung in Kollektorschaltung zwingend festgelegt. In der endgültigen Ausführung des Generators wurde der Transistor 2 G 110 des gleichen Herstellers verwendet.



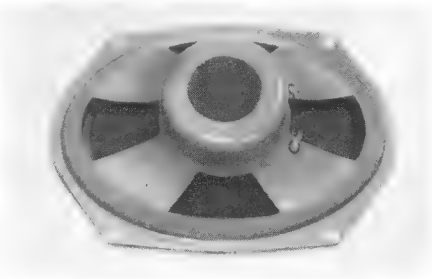
Schaltung des Oszillators in Kollektorschaltung

Die benutzte Schaltung zeigt das beigegebene *Bild*. Je ein auf die gewünschte Frequenz abgestimmter Resonanzkreis liegt an der Basis und am Emitter. Es handelt sich also um eine Abwandlung der bekannten Huth-Kühn-Oszillator-Schaltung, bei der die Hf-Energie aus dem Emitterkreis ausgekoppelt wird. In erster Linie kam es darauf an, die Betriebsspannungen trotz der sich ändernden Eigenschaften des Transistors bei verschiedenen Temperaturen konstant zu halten. Diese Aufgabe wurde durch Siliziumwiderstände gelöst, die einen dem Transistor entgegengesetzten Temperaturgang aufweisen. Dabei war die Bemessung eines jeden Widerstandes das Ergebnis einer Berechnung, die vom Temperaturgang des Transistors ausging. Somit gleichen die Speisespannungen innerhalb des obengenannten Temperaturbereiches die Änderungen der Transistoreigenschaften aus.

Außerdem war das Problem zu lösen, Resonanzkreise hinreichender Güte in Miniaturtechnik aufzubauen. Als beste Lösung fand man Leitungen aus Kupferbelag auf einer Isolierstoffplatte, die auf der das Chassis bildenden und den Transistor tragenden Metallplatte aufliegt. Schließlich ist zu vermerken, daß die benutzten Einzelteile keine Spezialanfertigungen, sondern Serienerzeugnisse waren. —dy

Lautsprecher mit abgeschirmtem Magneten

Bei den im *Bild* dargestellten und für Fernsehempfänger bestimmten Ovallautsprechern der Standard Elektrik Lorenz ist der Magnet durch eine besondere Formgebung des Korbes so abgeschirmt, daß der Elektronenstrahl der Bildröhre durch das Magnetfeld nicht beeinflußt bzw. abgelenkt werden kann.



Ovallautsprecher mit abgeschirmtem Magneten

HANS SCHWEIGERT

FM-Demodulatoren

1. Teil

Die Frequenzmodulation hat im UKW-Rundfunk und beim Fernsehton große Bedeutung erlangt. Um dem jungen Funktechniker einen Einblick in dieses wichtige Gebiet zu gewähren, behandelt der folgende Aufsatz in einfacher Darstellung die Technik der Demodulationsschaltungen, die für den FM-Empfang erforderlich sind.

Das Wesen der Frequenzmodulation

Seit dem Beginn des UKW-Rundfunks im Jahre 1949 hat die Frequenzmodulation sehr große Bedeutung erlangt, weil sie erhebliche Vorzüge gegenüber der Amplitudenmodulation aufweist. Das Verfahren der Frequenzmodulation ist ebensolange bekannt wie das der Amplitudenmodulation. Es wurde jedoch vor etwa dreißig Jahren, als der Rundfunk noch in seinen Anfängen steckte, nicht weiter ausgebaut, da man die schwierigeren technischen Probleme dieses Verfahrens damals noch nicht so gut beherrschte. Entscheidend für die Wahl der Frequenzmodulation war jedoch die Frage der Bandbreite, wie später noch erläutert wird.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen Amplituden- und Frequenzmodulation sind leicht zu verstehen. Während bei der Amplituden-Modulation der Modulationsinhalt, also Sprache und Musik, nach *Bild 1a* durch Ändern der Hochfrequenzamplitude zum Ausdruck kommt (woraus sich die Bezeichnung *Amplituden*-Modulation erklärt), bleibt bei der Frequenzmodulation die Amplitude der Trägerfrequenz stets konstant. Hier bewirkt die Modulation ein *Ändern* der Sende*frequenz (Bild 1b)*. Dabei schwankt die Hochfrequenz um einen bestimmten Mittelwert im Rhythmus der modulierenden Schwingungen. Der Betrag, um den sich die Frequenz ändert, ist um so größer, je höher die Modulationsspannung ist. Dieser Betrag wird *Frequenzhub* genannt und entspricht etwa der Modulationstiefe bei der Amplitudenmodulation. Im Frequenzhub steckt also die *Lautstärke* der niederfrequenten Schwingung. Dagegen entspricht die *Tonhöhe der Schnelligkeit der Frequenzänderungen*, während sie bei der Amplitudenmodulation die Häufigkeit der Amplitudenschwankungen bestimmt.

Vorteile und Möglichkeiten des FM-Verfahrens

Die Frequenzmodulation ist nicht von der UKW-Technik abhängig. Man kann ebenso gut einen Mittelwellensender frequenzmodulieren oder auch einem UKW-Sender eine Amplitudenmodulation aufdrücken. Der Grund, warum die Frequenzmodulation gerade bei UKW angewendet wird, liegt darin, daß für diese Modulationsart ein relativ großes Frequenzband beansprucht wird, das im UKW-Bereich ohne weiteres zur Verfügung steht. Außerdem vereinigen sich auf diese Weise die Vorteile der Ultrakurzwellen mit denen dieser Modulationsart.

Ein wesentlicher Vorteil der Frequenzmodulation, die *Störfreiheit*, wird noch weiter erhöht, wenn man den Frequenzhub so groß wie möglich macht. Man hat ihn genormt, und zwar ist er beim Tonrundfunk fünfmal größer als die höchste zu übertragende Tonfrequenz, also $5 \cdot 15$ kHz = 75 kHz (für den Fernsehton ist der Hub auf 50 kHz begrenzt). Das heißt bei der größten Lautstärke weicht die Frequenz um ± 75 kHz vom Mittelwert ab. Die Bandbreite beträgt demnach bei UKW-Sendern 150 kHz. In *Bild 2* ist der Frequenzhub *h* in einer Skala dargestellt. Aus dem Hub unterhalb und oberhalb der Trägerfrequenz ergibt sich die erforderliche Bandbreite von insgesamt 150 kHz. Wie man sieht, läßt sich unter solchen Umständen eine Frequenzmodulation im Mittelwellenbereich keinesfalls einführen, da der gesamte Bereich nur 1 000 kHz breit ist. Es ließen sich im günstigsten Fall nicht einmal sieben FM-Sender auf den Mittelwellen unterbringen. Deshalb gibt es auch keine frequenzmodulierten Mittelwellensender. Außerdem ist der Betrieb auf Ultrakurzwellen ohnedies wesentlich störungsfreier, weil das Schwergewicht der Störungen im Gebiet tieferer Frequenzen liegt.

Ein bedeutender Vorzug ist ferner die Tatsache, daß durch den großen Frequenzhub auch eine viel größere *Dynamik* übertragen werden kann als bei der Amplitudenmodulation. Die Dynamik ist ein Maß für das Verhältnis zwischen größter und kleinster Lautstärke. Nun darf man bei der Amplitudenmodulation die natürliche Dynamik der Sprache und Musik nicht uneingeschränkt übertragen. Die leisen Pianissimostellen würden nämlich im Störgeräusch untergehen. Außerdem kann man die Senderleistung nicht beliebig weit herabsetzen, wie es das Maß der jeweiligen Pianostelle erfordern würde. Der Übertragung von Fortissimo, also der größten Lautstärke, steht die volle Senderleistung zur Verfügung. Wird nun auch Pianissimo dynamikgetreu übertragen, kann es vorkommen, daß die Senderleistung sehr weit abfällt, und damit die Reichweite des Senders kleiner wird. Es könnte dann u. U. die Reichweite des Senders von der Modulationstiefe abhängig werden; das ist natürlich untragbar. Infolgedessen muß bei der Amplitudenmodulation die Dynamik ziemlich verflacht werden, d. h. die lauten Stellen in der Übertragung müssen abgeschwächt und die leisen angehoben werden.

Solche Bedenken gibt es bei der Frequenzmodulation kaum, da der Unterschied zwischen Piano und Forte nicht in einer Amplitudenänderung, sondern in einer entsprechenden Frequenzänderung zum Ausdruck kommt; die Senderleistung bleibt also stets die gleiche. In der Praxis wird allerdings auch bei FM-Sendern die Dynamik etwas eingeengt.

Es gibt noch weitere Vorteile der Frequenzmodulation; sie alle aufzuzählen ginge jedoch weit über den Rahmen dieses Beitrages hinaus, dessen Aufgabe das Beschreiben der Schaltungen zum Trennen der Niederfrequenz von der Hochfrequenz ist.

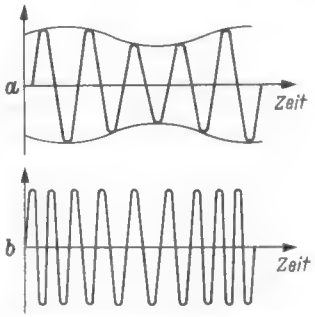


Bild 1. Unterschied zwischen Amplitudenmodulation (a) und Frequenzmodulation (b)

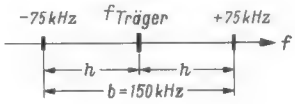


Bild 2. Zur Erläuterung des Frequenzhubes h

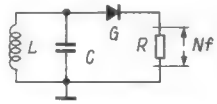
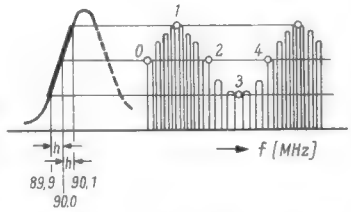


Bild 3. Einfachste Schaltung zur Frequenz-Demodulation (Flankengleichrichter)



Rechts Bild 4. Die Wirkung eines Schwingungskreises als Diskriminator

Begrenzung und Demodulation

Wenn das Signal im Zf-Verstärker des Empfängers genügend verstärkt ist, wird es zunächst einem Begrenzer zugeführt, der vorhandene Amplitudenschwankungen oder Störimpulse beseitigt. Ein Schwanken der Zf-Amplitude kann den nachfolgenden Demodulator in seiner Arbeitsweise stören und zu unliebsamen Krachgeräuschen im Lautsprecher führen, z. B. die Prasselstörungen durch Zündfunken. Im einfachsten Fall handelt es sich bei dem Begrenzer um eine Diode, die mit einer Gleichspannung vorgespannt wird. Übersteigt die Zf-Amplitude diese Vorspannung, wird die Diode leitend und schneidet somit die Spannungsspitzen ab. Folglich hat die Hochfrequenzspannung nach der Diode immer einen konstanten Wert, der von der Größe der Vorspannung bestimmt wird. Auf diese Weise erreicht man eine Begrenzung der Spannung und beseitigt die Störimpulse. Die heute verwendeten Demodulationsschaltungen wirken jedoch schon von sich aus begrenzend, so daß auf einen zusätzlichen Begrenzer in den meisten Geräten verzichtet wird.

Da ein normaler Demodulator oder Hochfrequenz-Gleichrichter, der vom AM-Empfänger bekannt ist, auf eine frequenzmodulierte Spannung überhaupt nicht anspricht, muß die *Frequenzmodulation* erst in eine *Amplitudenmodulation* verwandelt werden. Das besorgt ein sogenannter Modulationswandler oder *Diskriminator*, der in seiner einfachsten Schaltung in *Bild 3* dargestellt ist. Man gibt die frequenzmodulierte Spannung auf einen Schwingkreis, der nicht genau auf die zu empfangende Frequenz abgestimmt ist. Nach *Bild 4* kommt dann die Trägerfrequenz auf den ansteigenden (oder auch abfallenden) Teil der Resonanzkurve zu liegen. Infolgedessen rufen die Frequenzen, die in der Nähe des Resonanzpunktes liegen, eine größere Spannung am Schwingkreis hervor als die weit abliegenden. Bei jeder Frequenzänderung entsteht auch eine Spannungsänderung und somit eine Amplitudenmodulation. Dabei wird jedoch die FM nicht beseitigt, sondern es wird der Hochfrequenzspannung lediglich eine *zusätzliche* Amplitudenmodulation aufgedrückt. An diesen Diskriminatorkreis kann ein Gleichrichter, z. B. ein Audion oder eine Germaniumdiode geschaltet werden, der die niederfrequente Modulation von der Hochfrequenz abtrennt.

Der Flankendemodulator

Das in Bild 4 erläuterte Prinzip ist ein Flankendemodulator. Diese Anordnung wird noch verbessert, wenn nicht ein, sondern zwei Schwingkreise nach *Bild 5* in Reihe geschaltet werden. Sind die beiden Schwingkreise gegenseitig etwas verstimmt, ergibt sich eine unsymmetrisch verlaufende Resonanzkurve, wie sie in *Bild 6* zu sehen ist. Der Arbeitspunkt A liegt in der Mitte des geradlinigen Teiles, wodurch der Flankengleichrichter wesentlich verzerrungsfreier arbeitet. Verwendet man nur einen Kreis, dann ist die Flanke der Resonanzkurve nämlich gekrümmt, und die Wiedergabe kann stark verzerrt werden. Außerdem erscheint jeder Sender zweimal auf der Skala. Heutigen Ansprüchen genügt jedoch die Schaltung nicht mehr, sie sei nur erwähnt, da sie zu Beginn des UKW-Rundfunks in Pendelrückkopplungs-Empfängern gerne verwendet wurde.

Der Gegentakt-Diskriminator

Eine Schaltung, bei der diese Nachteile ausgeschlossen sind, ist in *Bild 7* dargestellt. In zwei Schwingkreise L_1 C_1 und L_2 C_2 wird mit Hilfe der Spule des Kreises L C die frequenzmodulierte Spannung eingekoppelt. Sie bilden zusammen mit den Gleichrichtern G_1 und G_2, den Arbeitswiderständen R_1 und R_2 und den zugehörenden Parallelkapazitäten C_{p1} und C_{p2} zwei symmetrische Demodulatorschaltungen. Die beiden Resonanzkreise I und II sind gegenüber der Mittelfrequenz, auf die der Kreis L/C abgestimmt ist, jeweils um den gleichen Betrag nach oben und nach unten verstimmt.

Ist die Trägerfrequenz überhaupt nicht moduliert, so stellen sich an beiden Schwingkreisen dieselben Spannungswerte ein, die an den Arbeitswiderständen gleich große Spannungsabfälle hervorrufen. Da beide Spannungen infolge der gleichsinnigen Polung der Dioden gegeneinander geschaltet sind, heben sie sich auf. Die an den Klemmen a und b auftretende resultierende Spannung ist gleich Null. Erhöht sich jedoch infolge Frequenzmodulation die Trägerfrequenz, so entsteht an Kreis II, dessen Resonanz nun in der Nähe der Trägerfrequenz liegt, eine größere Spannung als an Kreis I, der gegenüber der Trägerfrequenz stark verstimmt ist. Die Folge ist ein höherer Diodenstrom im Gleichrichter G 2 und der Anschluß b wird positiv gegenüber a. Sinkt dagegen die Frequenz ab, so nähert sie sich der Resonanz von Kreis I und dort entsteht die größere Spannung; Punkt a wird positiv gegenüber b. Bei einer ständigen Frequenzänderung schwankt auch die Spannung entsprechend, so daß an den Klemmen a und b die niederfrequente, demodulierte Wechselspannung liegt.

Da die Spannungen der beiden Kreise I und II gegeneinander geschaltet sind, ähnlich wie in einem Gegentaktverstärker, spricht man bei dieser Schaltung von einem *Gegentakt-Gleichrichter*, oder auch – wegen der unterschiedlichen Spannungsdifferenzen an den beiden Schwingkreisen – von einem *Differenz-Diskriminator*. Durch die Gegenpolung der Kreisspannungen wird die obere rechte Kurve in *Bild 8* gewissermaßen „heruntergeklappt"; es ergibt sich dann eine Kurve, die im unteren Diagramm von Bild 8 eingezeichnet ist. Nach ihrer Form wird sie *S-Kurve* genannt. Der Arbeitspunkt liegt in der Mitte des geradlinigen Teils, während die gestrichelt gezeichneten Kurventeile für die Demodulation unwichtig sind. Bei einer Frequenzänderung durch die Modulation „rutscht" der Arbeitspunkt A an der Resonanzkurve gewissermaßen auf und ab, so daß sich entsprechende positive oder negative Spannungswerte ergeben. Durch den großen geradlinigen Kurvenbereich ergibt sich eine verzerrungsfreie Wiedergabe. Die in Bild 7 eingetragenen Kondensatoren C_{p1} und C_{p2} dienen zum Beseitigen von Hochfrequenzresten.

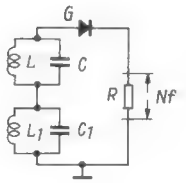


Bild 5. Verbesserter Flankendemodulator

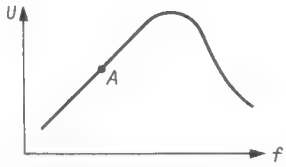


Bild 6. Linearisierung der linken Resonanzkurven-Flanke durch Verwendung von zwei Schwingkreisen nach Bild 5

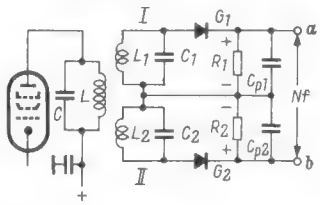


Bild 7. Die Schaltung des Differenz-Diskriminators oder Gegentaktgleichrichters

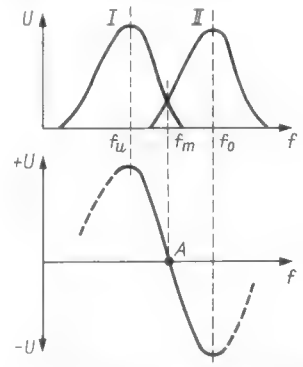


Bild 8. Umwandlung von zwei Resonanzkurven in eine S-Kurve

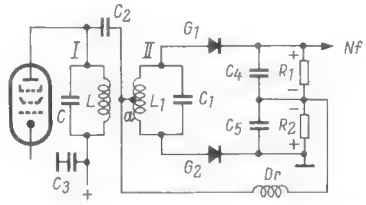


Bild 9. Das Schaltbild des Phasendiskriminators

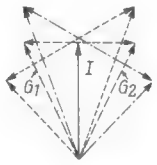


Bild 10. Vektorielle Darstellung der Phasen-Verhältnisse beim Phasendiskriminator

Wer sich auf die Deutung von Vektordiagrammen versteht, für den sind in *Bild 10* die Spannungs- und Phasenverhältnisse des Phasendiskriminators noch einmal vektoriell aufgetragen. Dem senkrechten, ausgezogenen Pfeil entspricht die Spannung an Kreis I. Ändert sich die Frequenz nicht, so ist die Phasenverschiebung gleich 90°; dieser Fall wird durch die einfach gestrichelten Pfeile repräsentiert. Die zwei aufwärts weisenden Zeiger stellen die beiden gleich großen Spannungen an den Gleichrichtern G_1 und G_2 dar, die resultierende Spannung ist gleich Null. Bei einer Frequenzänderung nach unten oder nach oben ergeben sich entsprechende Phasenänderungen und somit entsprechende Spannungsänderungen, die durch die punktierten bzw. strich-punktierten Pfeile angezeigt werden.

Der Phasen-Diskriminator wird heute zugunsten des Ratio-Detektors seltener verwendet, weil er, wie alle bisher beschriebenen Schaltungen, einen zusätzlichen Begrenzer erfordert. *Fortsetzung folgt*

Der Phasen-Diskriminator oder Rieggerkreis

Das *Bild 9* zeigt die Schaltung eines *Phasen-Diskriminators*, auch *Rieggerkreis* oder *Foster-Seeley-Diskriminator* genannt. Hierbei erfolgt die Kopplung vom Primär- auf den Sekundärkreis über einen Kondensator C_2. Die Spule L_1 des Sekundärkreises ist in der Mitte angezapft. An diesem Anzapfungspunkt a wird die Hochfrequenzspannung eingespeist. An der Schwingkreisspule L 1 des Sekundärkreises liegen nun zwei gleich große Teilspannungen, von der jede mit der Gesamtspannung von Kreis I in Serie liegt. Im Gegensatz zum Differenz-Diskriminator ist der Primär- wie auch der Sekundärkreis auf eine Frequenz, nämlich die Trägerfrequenz bzw. die Zwischenfrequenz, abgestimmt. Ist diese nicht moduliert, so besteht zwischen der Gesamtspannung von Kreis I und den Teilspannungen von Kreis II eine Phasenverschiebung von 90°. Die resultierende Summenspannung ist dann auf jede Kreishälfte bezogen gleich groß und die Spannungsabfälle an den Diodenwiderständen R_1 und R_2 heben sich gegenseitig auf. Ändert sich nun die Frequenz an Kreis I unter dem Einfluß der Modulation, so ergibt sich eine der Frequenzänderung proportionale Phasenverschiebung zwischen der Gesamtspannung und den Teilspannungen. Bei einer Phasenänderung zwischen zwei in Reihe liegenden Wechselspannungen wird aber auch die resultierende Gesamtspannung in ihrer Größe verändert. Aus diesem Grunde sind die resultierenden Spannungen, die sich jeweils aus der vollen Spannung von Kreis I und einer der beiden Teilspannungen von Kreis II zusammensetzen, der jeweiligen Phasenlage entsprechend verschieden groß. Dementsprechend verhalten sich auch die Spannungsabfälle an den Widerständen R_1 und R_2. Überwiegt z. B. die Spannung am Widerstand R_1, so ist der obere Anschlußpunkt positiv. Er wird negativ, sobald die untere Teilspannung größer wird. An dem Anschlußpunkt Nf wird die verzerrungsfreie Niederfrequenz abgenommen. Die Drossel Dr hat den Zweck, die Hochfrequenz gegen Masse abzuriegeln. Die Kondensatoren C_4 und C_5 bedeuten für Hf-Spannungen, die hinter den Gleichrichtern noch vorhanden sein können, einen Kurzschluß.

Antennenanlagen mit ferngespeisten Verstärkern für schwierige Empfangslagen

Viele Gebirgstäler bergen nicht nur landschaftliche Schönheiten, sondern auch eine Fülle von Problemen hinsichtlich des Fernsehempfangs. Ein großer Teil dieser Gebiete wird zwar senderseitig durch Umsetzer versorgt, doch klaffen immer noch viele Lücken. Besonders benachteiligt sind kleine Gemeinden, die oft nur wenige Häuser zählen und für die sich die Aufstellung eines Umsetzers nicht lohnt.

Häufig ist nur 100 oder 200 m bergaufwärts ein brauchbares Bild zu erzielen, jedoch ist die Antennenspannung in der Regel so gering, daß sie unmittelbar hinter der Antenne verstärkt werden muß. Für diesen Zweck hat die Industrie *ferngespeiste Verstärker* mit wetterfestem Gehäuse entwickelt, die über das Antennenkabel mit Strom versorgt werden, so daß keine besondere Netzzuleitung erforderlich ist.

Das Errichten einer ferngespeisten Verstärkeranlage für nur einen Fernsehteilnehmer bereitet keine technischen Schwierigkeiten, doch scheitert die Ausführung vielfach am Preis. Andererseits würden sich mehrere benachbarte Interessenten oft gern zusammenschließen und gemeinsam eine solche Anlage aufbauen lassen, um die Kosten der Anschaffung zu verteilen. Auf den ersten Blick scheint dies wegen der Stromversorgung kaum durchführbar zu sein. Woher soll der Verstärker wissen, ob ein oder mehrere Empfänger in Betrieb sind und wann er abgeschaltet werden kann! An zwei Beispielen soll gezeigt werden, daß die Planung einer derartigen Anlage gar nicht so schwierig ist, wie man zunächst vermuten könnte.

Die Anlage soll drei Bedingungen erfüllen. Sie muß alle Teilnehmer mit ausreichender Empfangsenergie versorgen; sie soll abschaltbar sein, um die Kosten für Stromverbrauch und Röhrenverschleiß auf ein Minimum zu beschränken; jeder Teilnehmer muß die Anlage unabhängig ein- und ausschalten können.

Das erste Beispiel zeigt *Bild 1*. In diesem Fall sollen drei Teilnehmer versorgt werden. In einer Entfernung von 100 m vom ersten Teilnehmer stehen für das Erste Programm (Bereich III) eine Antennenspannung von 2 mV, für das Zweite Programm (Bereich IV) eine solche von 1,5 mV zur Verfügung. Zwischen den drei Antennensteckdosen sind Leitungslängen von jeweils 10 m erforderlich.

Im zweiten Beispiel (*Bild 2*) sollen drei je 20 m voneinander entfernte Teilnehmer versorgt werden. Da das Erste Programm mit einer Dachantenne gut empfangen werden kann, soll die ferngespeiste Anlage nur für das Zweite Programm ausgelegt werden. Im Bereich IV konnte in 300 m Entfernung vom ersten Teilnehmer eine Antennenspannung von 300 µV gemessen werden. In diesem Fall würden allein die Kabelverluste bei einer Dämpfung von etwa 24 dB je 100 m bereits mehr als 70 dB ausmachen und 99,97 % der Energie verbrauchen! Da entsprechende Verstärker für den Bereich IV bei der Planung dieser Anlage noch nicht zur Verfügung standen, kam also nur eine Umsetzung in einen freien Kanal des Bereiches I in Frage. Hier beträgt die Kabeldämpfung nur rund 6,5 dB je 100 m, insgesamt also etwa 20 dB. Sofern ältere Fernsehempfänger ohne UHF-Teil vorhanden sind, wird durch die Umsetzung außerdem der Umbau der Geräte oder die Anschaffung eines UHF-Konverters eingespart.

Dämpfungsberechnung

Die zu erwartenden Dämpfungswerte für den letzten Teilnehmer sind in der *Tabelle* zusammengestellt.

Um eine Beeinflussung der Teilnehmer untereinander zu vermeiden, müssen Antennensteckdosen für Gemeinschaftsantennen vorgesehen werden, die jeweils mit rund 12 dB entkoppelt sind. Der Berechnung wurde ein Koaxialkabel mit 14 dB Dämpfung je 100 m bei 200 MHz (Bereich III) zugrunde gelegt. Dementsprechend beträgt die Dämpfung im Bereich I rund 6,5 dB und im Bereich IV rund 24 dB je 100 m. Zum Zusammenschalten bzw. Trennen der Antennenspannung und der Speisespannung sind Weichen erforderlich. Eine sitzt im Speisegerät, die andere ist am Antennenverstärker anzubringen. In den Bereichen I und III haben beide Weichen eine Dämpfung von rund 2 dB, im Bereich IV von rund 3 dB. Jede Antennensteckdose entzieht der Antennenzuleitung einen kleinen Teil ihrer Energie, so daß die Spannung an der letzten Dose am niedrigsten ist. In den Bereichen I und III beträgt diese Belastungsdämpfung etwa 1/dB, im Bereich IV etwa 1,3 dB je Dose.

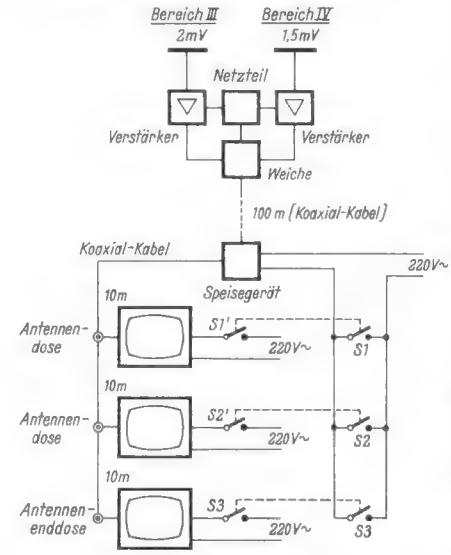


Bild 1. Antennenanlage für zwei Fernsehprogramme und drei Teilnehmer. Die Netzleitung für das Speisegerät kann von jedem Teilnehmer eingeschaltet werden

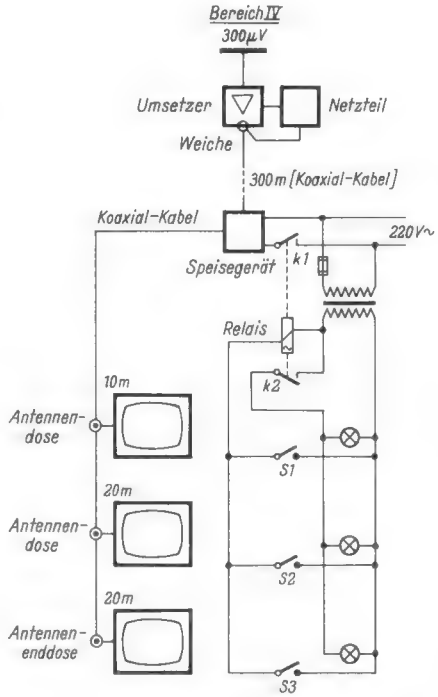


Bild 2. Die UHF-Antenne mit dem Umsetzer ist 300 m von den drei Teilnehmern entfernt. Das Speisegerät wird über Schwachstromleitungen eingeschaltet und der Betriebszustand von Kontrollampen angezeigt

Die errechnete Gesamtdämpfung muß durch entsprechend bemessene Verstärker wieder ausgeglichen werden, jedoch nur soweit, daß der Teilnehmer an der letzten Dose noch etwa 500 µV Antennenspannung erhält. Im ersten Beispiel verbleibt im Bereich III bei einer Restdämpfung von −12 dB noch ein Viertel der Antennenspannung, also 25 % von 2 mV = 500 µV. Im Bereich IV ergibt eine Restdämpfung von −10 dB noch etwa 32 % von 1,5 mV, also etwa 480 µV an der letzten Dose. Die Verhältnisse im zweiten Beispiel liegen noch günstiger. Ein Verstärkungsüberschuß von +6 dB bedeutet, daß an der letzten Dose 600 µV zur Verfügung stehen, nämlich das Doppelte der Antennenspannung.

Die Betriebskosten

Als Überblick sollen die Kosten berechnet werden, die jährlich anfallen, wenn die Anlage nicht abschaltbar ist. Die Verstärker im ersten Beispiel sind mit insgesamt fünf Röhren bestückt. Auch der Umsetzer im zweiten Beispiel enthält fünf Röhren, so daß die Kosten in beiden Fällen die gleichen sind. Bei der Berechnung der Stromkosten müssen auch die Verluste durch Spannungsabfall in der Speiseleitung und durch zweimalige Transformation berücksichtigt werden. Der Gesamtstromverbrauch unter Einrechnung dieser Verluste beträgt 34 W, wofür ein Tarif von elf Pfennigen je kW zugrunde gelegt werden soll. Für die fünf Röhren wurde bei einem Durchschnittspreis von 14 DM je Röhre eine Lebensdauer von zwei Jahren angenommen.

Tabelle der Dämpfungswerte in dB

	zu Bild 1		zu Bild 2
	Bereich III	Bereich IV	Bereich I
Entkoppeldämpfung in den Anschlußdosen	−12	−12	−12
Kabeldämpfung für 130 m bzw. 350 m	−18	−31	−23
Weichendämpfung	−2	−3	−2
Belastungsdämpfung durch die Antennensteckdosen	−3	−4	−3
Gesamtdämpfung	−35	−50	−40
Verstärkungsfaktor der Antennenverstärker	+23	+40	+46
Restdämpfung bzw. Verstärkungsüberschuß	−12	−10	+6

Hieraus errechnen sich folgende Kosten:

$$\text{Stromkosten} = \frac{8\,760 \cdot 0{,}11 \cdot 34}{1\,000} = 32{,}7624 = \text{DM } 33.-$$

$$\text{Röhrenverschleiß} = \frac{14 \cdot 5}{2} = \text{DM } 35.-$$

Gesamtkosten DM 68.–

Beim heutigen Programmumfang dürfte die Anlage nach Bild 1 im Durchschnitt höchstens sechs Stunden täglich benutzt werden. Das bedeutet eine Einsparung von 75 %, wenn die Anlage in der übrigen Zeit abgeschaltet wird, so daß sich die jährlichen Kosten nur noch auf 17 DM belaufen. Auf jeden Teilnehmer entfallen dann weniger als 6 DM. Da die Anlage nach Bild 2 nur das Zweite Programm empfängt, kommt für den Umsetzer eine tägliche Betriebszeit von höchstens drei Stunden in Frage. Jeder Teilnehmer hätte in diesem Fall also jährlich nur 3 DM zu zahlen.

Abschaltbare Verstärker

Die in Bild 1 dargestellte Lösung zum Ein- und Ausschalten der Verstärker zeichnet sich durch Einfachheit und hohe Betriebssicherheit aus und ermöglicht den Aufbau mit handelsüblichen Bauteilen. Jeder Teilnehmer erhält einen zweipoligen Netzschalter. Wird beispielsweise der Schalter S_1 geschlossen, dann werden über das Speisegerät die Verstärker in Betrieb gesetzt. Gleichzeitig wird über den zweiten Kontakt dieses Schalters das Fernsehgerät eingeschaltet. Zweckmäßigerweise wird für jeden Fernsehempfänger eine Netzsteckdose montiert, die nur Spannung führt, wenn dieser Schalter geschlossen ist. Der im Fernsehgerät vorhandene Netzschalter kann dann ständig eingeschaltet bleiben.

Eine andere Lösung zeigt Bild 2. Hier soll das Speisegerät mit Niederspannung gesteuert werden. Dafür wird ein Wechselstromrelais (kein Stromstoßrelais) mit entsprechend belastbaren Kontakten und ein dazu passender Netztransformator benötigt. Da die Fernsehempfänger und das Speisegerät getrennt ein- und ausgeschaltet werden, ist es angebracht, den Schalter für das Speisegerät mit einem Kontrollämpchen zu kombinieren, das den Betriebszustand anzeigt. Sobald einer oder mehrere der Schalter S 1 bis S 3 geschlossen werden, zieht das Relais an und schließt die Kontakte k 1 und k 2, die das Speisegerät einschalten, und den Stromkreis für die Kontrollämpchen schließen.

Welche der beiden Schaltungen hinsichtlich der Stromversorgung vorteilhafter ist, hängt von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten und den vorhandenen Bauteilen ab. Wenn eine Unterputzverlegung möglich ist, wird man die Schaltung nach Bild 1 vorziehen. Die Schaltung nach Bild 2 dürfte vorwiegend für eine nachträgliche Aufputzmontage in Frage kommen. Allerdings entstehen hierbei einige Stromkosten, weil der Netztransformator ständig eingeschaltet ist und auch das Relais und die Kontrollämpchen Strom verbrauchen, solange die Anlage in Betrieb ist. Selbstverständlich sind auch Kombinationen und Abwandlungen der beiden Vorschläge möglich, wobei allerdings die VDE-Bestimmungen besonders zu beachten sind.

Das Antennenkabel vom Verstärker zum Speisegerät wird meist als Freileitung an einem Spanndraht aufgehängt und ist ständig der Witterung ausgesetzt. Es muß deshalb eine ausreichende mechanische Festigkeit aufweisen und darf seine elektrischen Werte durch Feuchtigkeitseinflüsse nicht verändern. Diese Forderungen erfüllt ein Koaxialkabel mit Vollisolation aus Polyäthylen zwischen Ader und Abschirmung. Die Vollisolation gewährleistet eine große Kurzschlußfestigkeit. Hierauf ist besonderer Wert zu legen, denn ein Kurzschluß auf dem Antennenkabel würde den Ausfall des Speisegerätes bedeuten.

Nach den VDE-Bestimmungen darf die Spannung am Ausgang des Speisegerätes 40 V nicht übersteigen. Es ist zu berücksichtigen, daß bei dieser verhältnismäßig niedrigen Spannung und dem dadurch zwangsläufig höheren Strom im Antennenkabel ein nicht zu vernachlässigender Spannungsabfall eintritt, so daß bei großen Kabellängen die Verstärker unter Umständen nicht mehr die erforderliche Spannung erhalten. Bei Kabellängen über 300 m sollte man sich darüber Gewißheit verschaffen und nötigenfalls beim Hersteller der Geräte anfragen. Erfahrungsgemäß erhält man von den betreffenden Antennenfirmen meist auch fertig ausgearbeitete Planungen.

In diesem Zusammenhang sei noch auf eine weitere Anwendungsmöglichkeit hingewiesen: Sinngemäß können die hier beschriebenen Schaltungen auch für kleine Gemeinschaftsantennen mit hohem Verstärkeraufwand verwendet werden, um die Betriebskosten zu senken.

antennen-service

Moiré auf Kanal 11 bei Umsetzung auf Kanal 6

Die Teilnehmer einer Gemeinschafts-Antennenanlage beklagten sich, daß seit dem Erweitern der Anlage auf das Zweite Fernsehprogramm durch einen Umsetzer von Kanal 25 auf Kanal 6 zeitweise im Ersten Programm (Kanal 11) moiréartige Schraffuren auftreten würden.

Da die Störung nur zeitweise auftrat, meist abends nach 20 Uhr, wurde vermutet, daß irgendein Fernsehgerät stört. Das bestätigte sich auch, allerdings durch die Feststellung, daß jedes Gerät moiréartige Störungen auf dem Kanal 11 erzeugte, wenn es den Kanal 6 empfing. Die Stärke dieser Störung war abhängig von der Zahl der Fernsehgeräte, die auf den Kanal 6 eingeschaltet wurden. Mit zunehmender Zahl wurde auch die Störung stärker und die Bildqualität schließlich unbrauchbar.

Ein Vergleichen der Frequenzen gibt die Erklärung:

Bildträger Kanal 6 (umgesetztes Zweites Programm)	182,25 MHz
Zwischenfrequenz der Fernsehgeräte	38,9 MHz
Das ergibt die Oszillatorfrequenz von	221,15 MHz

Somit fällt die Oszillatorfrequenz in den Bereich des Kanals 11 (216...223 MHz). Die geringen, zulässigen Störstrahlungen addieren sich im Kabelnetz und erzeugen das Moiré. Um die Störung zu beseitigen, wurde der Umsetzer von Kanal 25 auf 6 (25/6) gegen einen Umsetzer 25/7 ausgetauscht und damit Abhilfe geschaffen.

G. Goldhammer

Mangelhafter UHF-Empfang

Die Bildqualität eines Empfängers hatte sich beim Empfang des UHF-Senders stark verschlechtert, die Wiedergabe des ersten Programmes blieb dagegen unbeanstandet. Das Gerät wurde zur Reparatur gebracht und mußte dem Kunden wieder zurückgegeben werden, ohne daß ein Fehler festzustellen war.

Als Fehlerquelle konnte demnach nur die Antennenanlage in Frage kommen. Mit einem Antennentestgerät wurde am UHF-Ausgang der Empfängerweiche eine Spannung von nur etwa 100 µV gemessen, am VHF-Ausgang herrschten dagegen etwa 400 µV. Eine Spannung von 100 µV ist für UHF-Empfang natürlich viel zu gering; um eine gute Bild- und Tonqualität zu erzielen, sind mindestens 600...800 µV erforderlich. Da an der Empfängerweiche kein Fehler festzustellen war, wurde die Antennenableitung (Schlauchleitung) als gemeinsame Niederführung für UHF/VHF näher untersucht. Als Fehlerursache wurde festgestellt, daß das Schlauchkabel sich aus einem Isolator am Antennenstandrohr gelöst hatte und in einer Länge von etwa fünf Meter auf der Dachhaut auflag. Da das Dach mit Kupferblechen gedeckt war und diese eine leitende Verbindung zur Erde über den Blitzschutz aufwiesen, wurde hier ein großer Teil der Antennenenergie absorbiert. Die hohen Frequenzen, also der UHF-Bereich, waren dabei am meisten benachteiligt, wie es auch durch das Meßergebnis deutlich wurde. Nachdem das Kabel an neuen, im Abstand von 15 cm von der Dachhaut montierten Isolatoren befestigt war, ergab sich für beide Bereiche ein gutes Bild.

Dieter Seitz

Richtlinien für Gemeinschafts-Antennenanlagen

Gemeinschafts-Antennenanlagen sind häufig die Ursachen von unerfreulichen Auseinandersetzungen, sei es wegen der Kostenbeteiligung oder wegen anderer strittiger Fragen. Mitunter geben aber auch unsachgemäß errichtete – und daher im Angebot auch billigere – Anlagen Anlaß zu berechtigter Kritik der Teilnehmer. In allen Fällen können klar formulierte Angebote bzw. Leistungsforderungen für die Errichtung, Meßprotokolle für die Übergabe und Antennenverträge zwischen Vermieter und Mieter nur von Vorteil sein.

Der *Arbeitskreis Rundfunkempfangsantennen* (darunter sind Hör-Rundfunk und Fernseh-Rundfunk zu verstehen) hat bereits im Jahr 1959 Richtlinien zur Planung, zum Aufbau, zur Übergabe, zur Wartung und zum Betrieb von Gemeinschafts-Antennenanlagen herausgegeben; jetzt ist eine erweiterte Neuauflage, Fassung August 1962, erschienen. Diese Richtlinien sind sehr zu begrüßen, da alle an diesen Fragen interessierten Kreise daran mitgearbeitet haben, Industrie und Fachhandel ebenso wie Wohnungsunternehmen und Mieterbund.

Die Richtlinien enthalten außer dem gegenwärtigen technischen Stand und den Rahmenbedingungen derartiger Anlagen ausgearbeitete Vorschläge für ein Leistungsverzeichnis, nach dem Kostenanschläge eingeholt werden können, für einen Prüf- und Übergabebericht, für einen Wartungsvertrag, für Benutzungs-Vereinbarungen bei Neubauten und bei nachträglicher Installation sowie die Grundsätze zur Kostenermittlung bei Gemeinschafts-Antennenanlagen.

Alle Hinweise gelten sinngemäß auch für Einzelantennen. Die Richtlinien können vom *Fachverband Empfangsantennen*, Nürnberg, bezogen werden.

werkstattpraxis

Überhitzung eines Tonbandgerätes

Ein älteres Tonbandgerät, das in den Tropen betrieben wurde, zeigte einen Windungsschluß im Netztransformator. Da die Sicherung nicht sofort ansprach, hatte sich der Transformator stark erwärmt. Zusammen mit der hohen Lufttemperatur führte das zu einer Deformierung fast sämtlicher Kunststoffteile des Gerätes. Der Selengleichrichter arbeitete auch nicht mehr einwandfrei.

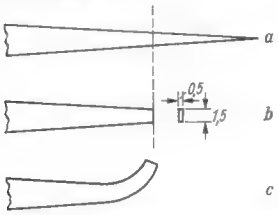
Nach Auswechseln der beschädigten Teile wurde das Gerät in Betrieb genommen, um zunächst alle Spannungen zu überprüfen. Die Messungen entsprachen den Sollwerten. Bei Aufnahme und Wiedergabe mit großer Lautstärke störte jedoch ein starkes Krachen, das manchmal in ein Knistern überging. Der Fehler trat auch dann auf, wenn die Endstufe des Gerätes allein betrieben wurde. Folglich mußte der Fehler an der Endröhre EL 84, im Ausgangstransformator oder an der Röhrenfassung gesucht werden. Ein Auswechseln dieser Teile führte aber nicht zum Erfolg.

Schließlich stellte sich die abgeschirmte Leitung von der Anode der Endröhre zum Ausgangstransformator als die Ursache heraus. Infolge der großen Erwärmung war das Abschirmgeflecht in die Kunststoffisolierung des Innenleiters eingebrannt. Bei großen Wechselspannungsamplituden traten hier Überschläge auf. Die Leitung lag zwischen dem Netztransformator und der Endröhre und war somit erhöhter Wärme ausgesetzt. Andere Leitungen in diesem Kabelbaum zeigten keine Fehler. Nach dem Erneuern des beschädigten abgeschirmten Kabels arbeitete das Gerät einwandfrei.

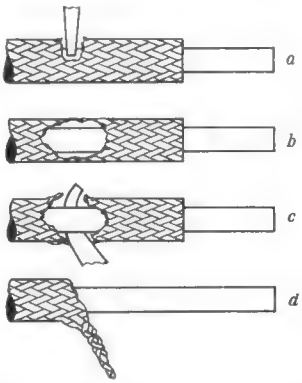
Hans-Günter Kuntzsch

Ein Werkzeug zum Abisolieren von abgeschirmten Leitungen

Es ist meist ein Geduldsspiel, eine abgeschirmte Leitung zum Anlöten gebrauchsfertig zu machen. Die Leitung muß so aus dem Geflecht herausgezogen werden, daß weder die Abschirmung leidet, noch die Isolierung der Adern zerrissen wird. Das ist mitunter bei dem sehr dichten Geflecht von Tonbandkabeln eine mühevolle Arbeit. Deshalb wurde hierfür ein Hilfswerkzeug angefertigt. Es entstand aus einer Ahle[1]), die abgeschnitten und schraubenzieherartig zugefeilt wurde (*Bild 1*). Die Maße der Spitze betragen etwa 0,5 mm × 1,5 mm. Zum Griff hin soll die Klinge sich konisch verstärken. Dann biegt man die Spitze nach Bild 1c mit einem Radius von etwa 5 mm. Ist keine Ahle zur Hand, kann auch ein kleiner Schraubenzieher entsprechend bearbeitet werden. Das Werkzeug muß nun noch abgeschliffen werden, damit keine scharfen Kanten zurückbleiben.



Oben: Bild 1. Herstellen des Hilfswerkzeuges: eine Aale a wird abgeschnitten b und leicht gebogen c. Alle Kanten müssen abgerundet werden



Rechts: Bild 2. Das Entfernen des Geflechtes der abgeschirmten Leitung: a = mit der flachen Spitze das Geflecht zur Seite schieben, b = der Innenleiter liegt frei, c = die gebogene Spitze unter die Ader schieben und aus der Abschirmung herausziehen

Die Anwendung geht aus *Bild 2* hervor. Zunächst wird die flache Schraubenzieher-Spitze verwendet, um das Abschirmgeflecht von der Mitte aus nach beiden Seiten zum Rand zu schieben, bis die Kabelader freiliegt (Bild 2a, b). Dann wird das Werkzeug unter die Ader geschoben (Bild 2c), dies ist infolge der Krümmung und der konischen Form sehr einfach. Eine Hand hält nun die Abschirmung fest – dies kann auch vorsichtig mit einer kleinen Flachzange geschehen –, die andere zieht mit dem Haken den Innenleiter heraus. Jetzt braucht die Abschirmgaze nur noch verdrillt und verzinnt werden (Bild 2d).

Peter Schwarz

Polystyrolkleber

Zum Verkleben von Bauteilen aus Polystyrol soll nach Angaben des Herstellers eine Polystyrol-Lösung – wenn nötig, in Verbindung mit geringen Weichmacherzusätzen – verwendet werden. Gut bewährt hat sich ein Kleber, der aus 85 Gewichtsteilen Essigsäureäthylester, 10 Gewichtsteilen Polystyrol und 5 Gewichtsteilen Benzol besteht. Von der Verwendung eines Klebers, der von 100 Gewichtsteilen mehr als 5 Gewichtsteile Benzol enthält, soll jedoch in *jedem* Falle Abstand genommen werden.

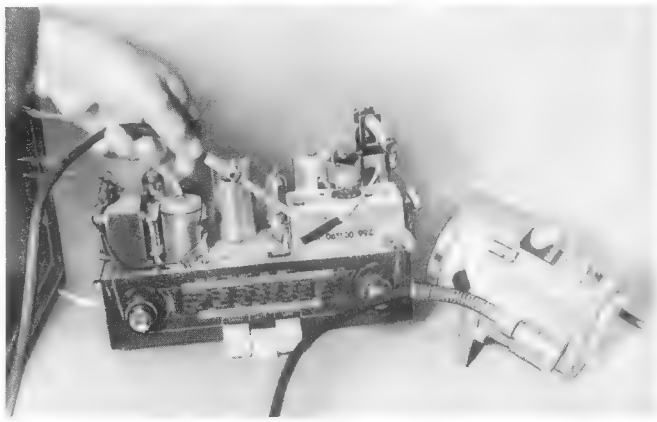
Will man unterschiedliche Polystyrolsorten verkleben, so wird erst das schwerer lösliche Material mit dem Kleber „angelöst", hierauf das leichter lösliche mit dem Kleber bestrichen, und schließlich fügt man beide Teile zusammen.

–ner

Dem Staub zu Leibe rücken

Ein unentbehrliches Requisit der Mechanikerwerkstatt alten Stils war die *Holzlunge*, eine Art überdimensionaler Fahrrad-Luftpumpe mit einem hölzernen Zylinder. Mit kräftigen Kolbenstößen, von Hand natürlich, erzeugte man damit ähnlich wie mit einem Blasebalg kräftige Luftstöße, um Staub und Späne aus Geräten herauszublasen.

In der Industrie wurde die Holzlunge bald durch Druckluftleitungen mit Preßluftpistolen abgelöst. Im Handwerk und in der Service-Werkstatt griff man dagegen meist zum Haushalt-Staubsauger, und je nach Anschluß des Luftschlauches konnte man damit entweder Staub saugen oder ihn wegblasen. Etwas unbequem sind dabei die verhältnismäßig großen Abmessungen eines Staubsaugers sowie der große Querschnitt des Luftschlauches und der Düsen. Man kann damit nicht so intensive Luftstöße wie mit der alten Holzlunge oder mit einer Preßluftpistole erzeugen, denn wenn man die Düse und den Schlauch verengt, läßt meist die Leistung nach.



Kompressor-Gebläse Sprayit 409 mit handlichem Druckluftschlauch beim Ausblasen eines Rundfunkempfängers

Nunmehr lernten wir jedoch in dem Kompressor-Gebläse *Sprayit 409* ein Gerät kennen, das klein und handlich ist und dabei einen äußerst kräftigen und gezielten Luftstrom liefert. Die Anordnung besteht aus einem kräftigen $^1/_4$-PS-Motor mit angebautem Kompressor in einem widerstandsfähigen Aluminium-Spritzgußgehäuse. Dazu gehört ein ausreichend langer, leichtbeweglicher Luftschlauch. Ein am Ausgang des Kompressors befindlicher Geräuschdämpfer vermindert die Laufgeräusche und bewirkt einen gleichbleibenden vibrationsfreien Luftdruck. An das Ende des Schlauches kann außerdem ein schlankes flexibles Kunststoffrohr angeschlossen werden, mit dem man in enge Winkel und Ecken hineinblasen kann.

Unser *Bild* zeigt den Kompressor und die Handhabung des Luftschlauches beim Ausblasen eines Empfängers. Zum Fotografieren wurde der Kompressor neben das Gerät gestellt. In der Praxis wird man selbstverständlich den Kompressor abseits aufstellen, so daß er auf dem Arbeitsplatz nicht stört.

Versuche ergaben, daß sich mit dem Sprayit auch alte schmierige Staubbeläge mühelos entfernen lassen, ohne daß Einzelteile oder Verdrahtung beschädigt werden. Natürlich wird man beispielsweise Lautsprechermembranen vorsichtig und aus größerer Entfernung anblasen als einen Netztransformator.

Bei einem Gewicht von 2,9 kg läßt sich der Kompressor auch leicht im Servicewagen für den Außendienst mitführen. Zum Betrieb sind nur 220 V Wechselspannung erforderlich. Aber auch im Hause kann man z. B. damit Schreibmaschinen, Fotoapparate und Projektionsgeräte entstauben.

Zu dem Sprayit-Kompressor ist zusätzlich auch eine *Farbspritzpistole* erhältlich. Sie wird ohne Zwischenschalten des Geräuschdämpfers über den Druckschlauch an den Kompressor angeschlossen. Die Spritzpistole eignet sich zum Spritzen, Sprühen und Zerstäuben von Farben und Lacken aller Art, von Beize, Firnis, Wachs, Imprägnierungs-, Mottenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln, Rostschutzmitteln und anderem mehr. Die Düse besitzt eine Feineinstellung. Damit läßt sich beim Farbspritzen der Spritz-

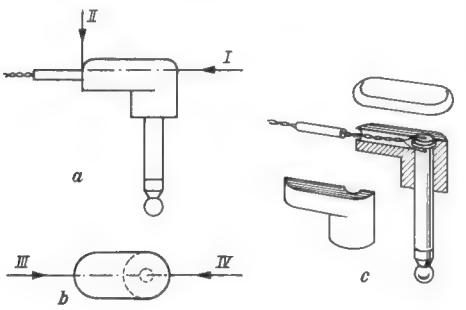
[1]) Schuhmacher-Werkzeug, auch unter der Bezeichnung *Pfriem* bekannt

bereich von der Größe eines Zehnpfennigstückes bis zu 1/4 Quadratmeter Fläche einstellen. Vernebelung und Spritzverlust sind gering. Die Pistole ist aus Nylon, daher unzerbrechlich und sehr leicht.

Hersteller dieser Ausrüstung ist die Firma *Emil Lux*, Remscheid. Das Unternehmen liefert außerdem komplette Niederdruck- und Hochdruckkompressor-Farbspritzanlagen in den verschiedensten Ausführungen.

Drahtbruch am umpreßten Miniaturstecker

Ausländische Spezialausführungen von Miniatur-Klinkensteckern, z. B. für Ohrhörer von Transistor-Radiogeräten, weisen mitunter einen anderen Stiftdurchmesser oder eine andere Stiftlänge auf als handelsübliche inländische Fabrikate. Der Steckerstift ist darüber hinaus meist mit einem thermoplastischen Kunststoff umpreßt, so daß bei abgerissener Anschlußleitung oder – was hin und wieder auch vorkommt – bei vom Steckerstift abgerissenen Anschlußdrähten der Stecker repariert werden muß, weil der komplette Ohrhörer nicht zu ersetzen ist. Das *Bild* zeigt eine Reparaturmöglichkeit eines solchen Klinkensteckers.



Das Auftrennen eines kunststoffumpreßten Miniaturstecker: a = Oberteil des Steckers in Pfeilrichtung I abtrennen, b = Preßteil um den Steckerschaft von beiden Seiten aufschneiden, c = zerlegter Miniaturstecker. Der Steckerstift kann herausgenommen und die Anschlüsse können angelötet werden

Der Stecker wird am besten in einen Schraubstock eingespannt und mit einem scharfen Messer in Pfeilrichtung I (a im Bild) aufgetrennt. Das Aufschneiden bereitet keine Schwierigkeiten, wenn man das Messer sägeartig hin- und herbewegt, weil die dabei entstehende Wärme den Trennvorgang merklich erleichtert.

Darauf schneidet man bei II die Anschlußschnur einschließlich der gegebenenfalls miteingepreßten Knickschutztülle ab und trennt den Kunststoffkörper am Steckerstift in Pfeilrichtung III bzw. IV von beiden Seiten auf (b).

Die durch das Zerlegen entstehenden Steckerteile sind in c dargestellt. Nunmehr kann man den Steckerstift leicht herausnehmen, die Reste der Anschlußdrähte ablöten und die Adern der verkürzten Anschlußleitung, auf die eine Knickschutztülle geschoben ist, wieder anlöten. Zum Schluß werden die Schnittflächen mit einem Kunststoffkleber, z. B. Pattex, bestrichen und nach Einfügen des Steckerstiftes und der Knickschutztülle zusammengepreßt.

Da als Trennwerkzeug ein Messer dient, das den Kunststoff lediglich verdrängt und nicht zerspant, sind bei genügender Sorgfalt die Schnittkanten des reparierten Steckers nur wenig zu sehen.

Hans-Ekhardt Schmidt

fernseh-service

Plattenschluß des UHF-Drehkondensators

Ein Fernsehgerät brachte keinen UHF-Empfang, die Wiedergabe des Ersten Programms im VHF-Bereich war dagegen gut. Das Prüfen des Bereichs-Umschalters und ein Röhrenwechsel waren ohne Erfolg.

Nach dem Öffnen des UHF-Tuners war zu erkennen, daß der Oszillator-Drehkondensator Plattenschluß hatte. Der Stator war so verschoben, daß über den ganzen Drehbereich mit allen Platten des Rotors Verbindung bestand. Da ein Verbiegen der Rotorplatten aussichtslos erschien – zudem besteht darin die Abgleichmöglichkeit –, wurde die Befestigung des Stators gelöst. Sie besteht in einer Lötverbindung zwischen dem Stator und einer Metallkappe, die auf eine Keramikstütze gezogen ist. Diese Verbindungsstelle wurde mit dem Lötkolben erhitzt und nun der Stator so verschoben, daß die Abstände zwischen den Rotor- und Statorplatten wieder gleich waren.

Nach dem Schließen des Tuners wurde die Durchlaßkurve überprüft; sie war wider Erwarten gut. Ein Nachstimmen war nicht erforderlich. Dieser Fehler konnte bei etwa 20 Geräten des gleichen Fabrikats festgestellt und in der beschriebenen Art beseitigt werden.

Gerhard Staubitzer

RASTER ○ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Keine Hochspannung

Bei einem Fernsehgerät fiel plötzlich die Helligkeit aus. Da keine geeigneten Meßinstrumente zur Hand waren, konnte mit Hilfe eines Glimmröhren-Spannungsprüfers zunächst festgestellt werden, daß keine Hochspannung vorhanden war. Der Fehler mußte also in der Zeilen-Endstufe zu suchen sein.

Als die Röhre PL 36 zur Probe ausgewechselt wurde, zeigte sich nun, daß die Anode der neuen Zeilen-Endröhre stark glühte. Das war ein sicheres Zeichen für ein Fehlen der negativen Gittervorspannung. Folglich mußte der Zeilen-Oszillator ausgesetzt haben.

Die Oszillatorröhre EC 92 wurde ausgewechselt – aber erfolglos. Eine Messung mit einem Vielfach-Instrument ergab, daß an der Anode der Röhre die Spannung fehlte. Während des Prüfens verschwand der Fehler, und das Gerät arbeitete normal. Die Suche nach dem Wackelkontakt erbrachte schließlich, daß die Primärwicklung des Sperrschwinger-Transformators einen Drahtbruch aufwies.

Da für dieses Gerät, ein älterer Typ, der benötigte Zeilentrans- Papierlagen entfernt. Der dünne Draht war an den letzten Windungen gebrochen, die Enden konnten sich jedoch noch berühren. Nach Abwickeln einiger Windungen konnte der Anschluß wieder angelötet werden. Die Frequenzabweichungen, die durch die etwas geänderten Transformatordaten entstanden, korrigierte der Trimmwiderstand zum Grobeinstellen der Zeilenfrequenz.

Lutz Bergmann

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zeilensynchronisation setzt nach kurzer Betriebszeit aus

Nach dem Einschalten arbeitete der Fernsehempfänger jeweils nur für etwa zwanzig Minuten einwandfrei, dann setzte die Zeilensynchronisation aus. Um eine Vergleichsmöglichkeit zu bekommen, wurden zunächst vor Auftreten des Fehlers die Spannungen und die Impulsformen im Amplitudensieb und in der Phasenvergleichsstufe überprüft. Nach dem Aussetzen der Synchronisation konnte festgestellt werden, daß der Vergleichsimpuls an der Röhre EAA 91 fehlte. Als Fehlerursache wurde eine Unterbrechung in der Hilfswicklung des Zeilentransformators, von der der Vergleichsimpuls abgenommen wird, festgestellt.

Da für dieses Gerät, einem älteren Modell, der benötigte Zeilentransformator als Ersatzteil nicht ohne Zeitverlust zu beschaffen war, wurde versucht, diese Wicklung zu erneuern. Zunächst wurden zehn Windungen aus Schaltdraht aufgewickelt; deren Impulsspannung reichte bereits zum Arbeiten der Phasenvergleichsstufe aus. Die Messung des Vergleichsimpulses ergab jedoch nur eine Spitzenspannung von 50 V gegenüber einer Normalspannung von 70 V, die im Schaltbild angegeben war. Daraufhin wurden noch weitere zwei Windungen auf den Kern des Zeilentransformators aufgebracht. Die Zeilensynchronisation arbeitet seitdem wieder einwandfrei. Mit dieser Maßnahme konnte eine längere Reparaturdauer vermieden werden.

Jürgen Ehrlich

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Zeile reißt aus

Bei dem beanstandeten Gerät sollten zeitweise die senkrechten Linien ausreißen. Da dieser Fehler an Ort und Stelle nicht auftrat, wurde das Gerät in die Werkstatt gebracht.

Erst nach längerer Betriebszeit konnte der Fehler beobachtet werden: Die Zeilen rissen aus, und das Bild änderte sich geringfügig in der Größe; außerdem war ein Knistern zu hören, ähnlich dem eines Hochspannungsüberschlages. Wurde das Bild heller eingestellt, dann traten die Symptome verstärkt auf. Darauf wurde die Werkstatt verdunkelt, um die mutmaßliche Funkenstrecke erkennen zu können. Unter dem Typenschild der Bildröhre wurden Funken entdeckt. Durch das Lösen des Papierschildes, das nur noch an einer Ecke hing und sich hochwölbte, war der aufgespritzte Graphitbelag der Bildröhre unterbrochen. Der Belag haftete an dem Papier besser als an dem Glaskolben. Zwischen der oberen und der unteren Hälfte, an der auch der Massekontakt anliegt, fehlte somit die Verbindung. Die defekte Stelle wurde mit Graphitlösung bestrichen und das Papierschild mit Tesafilm nur an den Ecken befestigt, um ein nochmaliges Auftreten des gleichen Fehlers zu vermeiden.

Dieser Fehler konnte nur bei einer 43er-Bildröhre auftreten, da dieses Papierschild fast den gesamten Radius des Außenbelages bedeckt. An der gegenüberliegenden Seite ist der Belag durch die kreisförmige Isolierfläche um den Hochspannungsanschluß unterbrochen.

Manfred Hübner

Neue Druckschriften

Die **Surplus-Sonderliste** enthält einen sehr interessanten Querschnitt durch ein Programm von preisgünstigen elektronischen und Nachrichten-Geräten und Zubehörteilen für Industrie, Behörden, Institute, Amateure. Für mehrere dieser Geräte stehen außerdem Sonderlisten zur Verfügung *(Femeg,* München 2).

Das goldene Heft. Auf 48 Kunstdruckseiten im Format DIN A 4 ist in diesem Katalog das gesamte Graetz-Programm 1962/63 — übersichtlich nach Produktgruppen geordnet — abgebildet und beschrieben. Das Heft ist in erster Linie für den Fachhändler bestimmt und als ständige Informationsquelle gedacht. Es enthält wichtige Verkaufsargumente und am Schluß jeder Produktgruppe eine vergleichende Tabelle der technischen Daten der Geräte. Auf den letzten Seiten des Kataloges sind Diapositive, Matern und Werbemittel dargestellt *(Graetz-Vertriebsgesellschaft mbH,* Altena).

Graetz-Illustrierte. Die 32seitige Druckschrift enthält das gesamte Vertriebsprogramm mit den ausführlichen technischen Daten der Geräte und dem Zubehör. Die interessierenden Daten, Maße und Besonderheiten sind auf zwei Seiten in Übersichtstabellen zusammengefaßt. Eine Liste mit den Richtpreisen ist als Beiblatt eingelegt *(Graetz-Werke,* Altena/Westf.).

Grundig-Revue. Mit einem Umfang von 52 Seiten und der äußeren Form einer Illustrierten erscheint die Herbst/Winter-Ausgabe der Grundig-Revue. Diese Druckschrift unterrichtet Händler und Kunden ausführlich über das gesamte Lieferprogramm vom Solo-Boy bis zum Zauberspiegel FK 507 altdeutsch; der Katalog dürfte der umfangreichste der Branche sein. Die ausführliche Darstellung jedes Gerätes in Bild und Text erleichtert auf der einen Seite dem Käufer die Auswahl eines Gerätes, andererseits verwirrt die Vielzahl der Typen. Hier könnte für jede Gerätegruppe, Fernseh-, Rundfunk- und Tonbandgeräte, eine tabellenartige Übersicht von Nutzen sein. Auf den Seiten, die das Zubehör aufführen, sind in einer sehr zweckmäßigen, bildlichen Form die verschiedenen Kabel für Mikrofone und Tonbandgeräte dargestellt *(Grundig Werke GmbH,* Fürth/Bay.).

Arbeitsblätter für den Planer und Gestalter. Unter diesem Titel werden Verwendungshinweise für die Triangel-Spanplatten gegeben; die Folge 26 befaßt sich mit der raumakustischen Gestaltung. In Skizzen und Diagrammen werden die akustischen Begriffe wie Echobildung, Nachhallzeit und Nachhallverlauf erläutert und die Anwendung von Spanplatten als schallschluckende Resonatoren dargestellt. Prüfberichte demonstrieren den Schallabsorptionsgrad einiger gelochter Platten für unterschiedliche Montage und Verwendung von Dämmmatten *(Triangel Holzwerkstoff Gesellschaft mbH,* Triangel/Gifhorn).

Wega-Katalog. In der gleichen Aufmachung wie der Wurfprospekt, aber mit einem Umfang von 16 Seiten im Querformat DIN A 4, erscheint der Wega-Katalog. In Bild und Text, mit technischen Daten und Erläuterungen wird das Fernseh- und Rundfunkgeräte-Programm vorgestellt *(Wega-Radio GmbH,* Fellbach bei Stuttgart).

Geschäftliche Mitteilungen

Graetz-Kundendienst, auch nachts am Draht. Für die am Tage stark beschäftigten Fachhändler hat Graetz einen Telefon-Auftragsdienst unter der Rufnummer 8 25 11 (Vorwahl 0 23 52) eingerichtet. Dadurch ist es möglich, auch nach 19 Uhr zu den ermäßigten Fernsprechgebühren Aufträge auf Band zu sprechen, die dann am nächsten Arbeitstag bevorzugt durch die Ersatzteilabteilung abgefertigt werden. Auch an Sonn- und Feiertagen können eilige Aufträge in dieser Form aufgegeben werden. Die prompte Belieferung ermöglicht es, dem Kunden einen schnellen Service zu bieten.

Elektro Spezial eröffnete ein Technisches Büro in Berlin. Die zu den deutschen Philips-Unternehmen gehörende *Elektro Spezial GmbH,* Hamburg, deren Geräteprogramm elektronische Meß-, Regel- und Registriergeräte und andere Spezialgeräte für Industrie und Forschung sowie Geräte des Fernmeldewesens umfaßt, eröffnete am 1. Oktober ein neues Technisches Büro in *Berlin W 30, Tauentzienstraße 16.* Die Leitung dieses Büros wird Dipl.-Ing. *E. Schone,* der seit vielen Jahren die Vertretung der Firma in Berlin wahrnahm, übernehmen.

Die Firma **Hans Siem,** Gelsenkirchen, Bahnhofstr. 77 und Sellhorststraße 3 bis 5, Einzelhandel in Radio- und Fernsehgeräten, Schallplatten, Phono, Beleuchtung, Elektrobedarf, Elektrogeräten und anderem, ist infolge Tod des Inhabers Dr. jur. Frz. Müllenmeister aufgegeben worden. Das Geschäft wird von keinem Nachfolger weitergeführt. Der Ausverkauf war am 15. Juli 1962 durchgeführt.

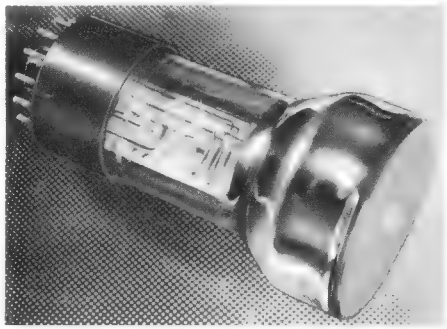
Schuricht-Netto-Preisliste SO 62/63

Ein Blättern in diesem buchstarken Katalog läßt ahnen, wie umfangreich ein gutsortiertes Lager eines Großhändlers sein muß. Das Angebot umfaßt alle Einzelheiten, die in den Fachwerkstätten einmal benötigt oder von Amateuren verlangt werden könnten: von der Lötöse über Spezial-Potentiometer, Spulenkerne und Kabel bis zu Lautsprechern, Meßgeräten und Gemeinschaftsantennenanlagen.

Wie sorgfältig die Listen zusammengestellt sind, zeigt z. B. eine Vergleichstabelle für Zerhacker verschiedener Firmen oder die vier Seiten umfassende Liste der Tonabnehmer-Systeme und Saphire. Eine Tabelle von Buchstaben- und Farbkennzeichnungen keramischer Kondensatoren versucht das Rätseln der Reparaturtechniker zu erleichtern. Leider ist sie nicht für alle Hersteller verbindlich, da hierüber keine Normen oder Absprachen bestehen. Ein großes Angebot an Werkzeug beschließt den Katalog *(Elektro-Radio-Großhandlung Dietrich Schuricht,* Bremen).

Neue Fotovervielfacher

Der fotoelektrische Vervielfacher hat in den letzten Jahren in zunehmendem Maße an Bedeutung gewonnen. Seine Vorteile, hohe Verstärkung und gute Proportionalität zwischen eingestrahltem Lichtstrom und Anodenstrom, machen ihn zu einem wichtigen



Fotovervielfacher CAV 70 (neue Bezeichnung: XP 70)

Bauelement. Die von *Telefunken* nunmehr in das Vertriebsprogramm aufgenommenen drei Typen an Fotovervielfachern sind neben der allgemeinen Fotometrie infolge ihres strahlungsarmen Aufbaues vorzugsweise für die kernphysikalische Strahlungsmessung geeignet. Hierbei wird die Kernstrahlung zunächst in einem NaJ-Kristall in Lichtenergie (Szintillation) und anschließend mit einer Fotokatode in der Vervielfacher-Röhre in elektrische Energie umgewandelt.

Typ *CAV 50* entspricht dem Wunsch nach einem Fotovervielfacher mittlerer äußerer Abmessungen; dazu kommen in Kürze die Typen *XP 1060* und *XP 1070.* Bei sämtlichen Typen handelt es sich um 10stufige Vervielfacher mit transparenter blauempfindlicher Cäsium-Antimon-Katode.

Deutsche Rundfunksender für Südafrika

Die Südafrikanische Union baut zur Zeit ein großes Netz für UKW-Rundfunk aus. Dabei muß sichergestellt sein, daß jede Sendestation gleichzeitig in mehreren Sprachen sendet, um sich allen Teilen der Bevölkerung verständlich machen zu können. Am Aufbau dieses Netzes sind mehrere deutsche Industriefirmen maßgeblich beteiligt.

So errichtet die Siemens & Halske AG in der großen Hafenstadt Durban eine Sendestation mit fünf UKW-Sendern von je 10-kW-Leistung. Diese fünf auf verschiedenen Frequenzen arbeitenden Sender strahlen ihre Leistung über eine gemeinsame Antenne ab, die als Würfelantenne im Innern eines Gittermastes angebracht ist. Zur Zusammenfassung so vieler Sender auf eine Antenne mußte eine Weiche spezieller Bauart entwickelt werden.

Aus Industrie und Handel

Hans Hermann Fromm, der Inhaber der Spezialgroßhandlung Hans Hermann Fromm in Berlin-Wilmersdorf, konnte am 24. September auf sein 25jähriges Berufsjubiläum zurückblicken. Am gleichen Tage bestand sein Unternehmen 15 Jahre. Diese Spezialgroßhandlung beschäftigt sich ausschließlich mit dem Großvertrieb, dem Im- und Export von Röhren und Halbleitern und elektronischen Bauelementen; zu ihren Abnehmern gehören nicht nur Institute aus Hochschul- und Industriekreisen, sondern auch zahlreiche behördliche Kunden der Länder und des Bundes. Daneben wird jedoch auch der Belieferung und technischen Betreuung des Fach-Einzelhandels sowie des Funkamateurwesens nach wie vor besondere Beachtung geschenkt. Um ihre Abnehmer über das Angebot ständig auf dem laufenden zu halten, gibt die Firma von Zeit zu Zeit Fachkataloge und Sonderlisten heraus; auf diese Weise wird es ermöglicht, auch die neuesten Erzeugnisse der in- und ausländischen elektronischen Industrie an die Kundschaft heranzutragen.

Ihre Bestellung auf die TAXLISTE

kann — wenn sie in den nächsten Tagen im Franzis-Verlag eintrifft — aus einer z. Z. in Arbeit befindlichen Bindeauflage prompt erledigt werden, nachdem die Auslieferung an die Abonnenten beendet werden konnte. Über die praktische Brauchbarkeit dieses nunmehr zum 10. Mal erschienenen Hilfsmittels braucht man kein Wort zu verlieren; als Bewertungsliste für gebrauchte Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte ist es eine unentbehrliche Kalkulationshilfe für jeden Fachmann, wenn es um die Inzahlungnahme gebrauchter Geräte geht. Die Taxliste gibt nicht nur eine lückenlose Übersicht über die in etwa den letzten zehn Jahren erschienenen Typen, sondern sie nennt auch die damaligen Bruttopreise und bringt als Vorschläge bzw. Bestandteil der Eigen-Kalkulation einen auf Grund der Marktverhältnisse sorgsam ermittelten Taxpreis, der nun nach dem Erhaltungszustand des Gerätes, der eigenen Geschäftssituation und der jeweiligen Marktlage entsprechend variiert werden muß. So wird es jedem Fachhändler leicht gemacht, den ehrlichen, beiden Partnern gerecht werdenden Rücknahmepreis zu kalkulieren.

Die Nachfrage nach der Taxliste ist in diesem Jahr besonders groß. Wenn Sie dieses wichtige Hilfsmittel bald erhalten wollen, ist eine rasche Bestellung zweckmäßig. Preis bei 76 Seiten Umfang: 6.40 DM. Verlag der Taxliste: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach.

Der Franzis-Verlag teilt mit

Unsere Herbst-Neuerscheinungen zur Buchmesse 1962

Wie zu jeder Saison bringen wir auch diesmal mehrere wichtige Neuauflagen und Neuerscheinungen, die rasch einen bevorzugten Platz in der Fachliteratur des Radio- und Fernsehtechnikers und Elektronikers einnehmen werden. So wie das *„Fernseh-Service-Handbuch"* von Ingenieur Günther Fellbaum sich 1961 unter den großen Franzis-Büchern als Schlager erwies, von dem wir innerhalb von sechs Monaten über 5 000 Stück verkauften (bei 44.– DM Ladenpreis!), setzen wir auf die Neuauflage des Ergänzungswerkes für die Radiogeräte-Reparatur große Hoffnungen. In gleicher Ausstattung, völlig neu gestaltet und stark erweitert, erscheint der bisherige „Leitfaden der Radio-Reparatur" nunmehr als das große

Radio-Service-Handbuch von *Dr. Adolf Renardy*

3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage des „Leitfaden der Radio-Reparatur", 344 Seiten mit 200 Bildern und 21 Tabellen, in Leinen *29.80 DM.*

Dieses Handbuch wendet sich an alle Rundfunkmechaniker und Techniker, die sich mit der Reparatur von Radiogeräten jeder Art befassen. Es vermittelt die Erfahrungen vieler Berufsjahre und gibt so vor allem dem jungen Techniker ein geschätztes Werkzeug in die Hand. So gehört es auf jeden Arbeitsplatz neben Röhrentabelle und Service-Schaltungen, um in einfachen und schwierigen Fällen bereitwillig Auskunft zu geben. – Das Buch wird im November zur Auslieferung kommen.

An die 6. Auflage unseres erfolgreichen Werkes „Funktechnik ohne Ballast" schließt sich im November die *7. Auflage* an. Sie stellt einen korrigierten, sonst aber unveränderten Neudruck dar:

Funktechnik ohne Ballast von *Ingenieur Otto Limann*

Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren

7. Auflage (36. bis 45. Tausend). 332 Seiten mit 560 Bildern und 6 Tafeln, in Halbleinen *16.80 DM*

Dieses Buch ist nicht nur für das Selbststudium ausgezeichnet geeignet, sondern es wird auch mehr und mehr in Berufs- und Ingenieurschulen angewandt. Sein Ruf ist so hervorragend, daß es 1962/63 u. a. in französischer, italienischer, dänischer und finnischer Lizenz-Ausgabe erscheint.

Das zweite „Ohne Ballast-Buch" kommt in den letzten Wochen dieses Jahres in einer fast vollständig neu geschriebenen, stark erweiterten, den rapiden Fortschritt der Fernsehtechnik voll berücksichtigenden Neuauflage heraus:

Fernsehtechnik ohne Ballast von *Ingenieur Otto Limann*

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger

4., vollständig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Etwa 300 Seiten mit etwa 400 Bildern, in Halbleinen *19.80 DM*

Da es sich der gleichen anschaulichen, sich stark auf Zeichnungen stützenden Darstellungsart bedient, dürfen wir hoffen, daß sich für dieses Buch der gleiche Erfolg anbahnt, wie für „Funktechnik ohne Ballast".

Der großen Nachfrage nach einführenden elektronischen Büchern entsprechen wir durch zwei Werke. In Neuauflage erscheint:

Elektronik und was dahinter steckt von *Herbert G. Mende*

3., erweiterte Auflage. 104 Seiten mit 70 Bildern, kart. ca. 6.– DM

Dies ist eine erste Einführung in die Elektronik für den interessierten Techniker anderer Fachgebiete, vor allem aber auch für die Jugend und für wißbegierige Laien. Erscheinungstermin: Ende 1962. – Ferner bringen wir den 1. Band eines neuen Werkes für Selbststudium und Berufsschul-Unterricht heraus:

Leitfaden der Elektronik von *Ingenieur Lothar Starke*

für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht *Teil 1.* 144 Seiten mit 100 Bildern und 22 Tafeln, Preis ca. 13.– DM, Erscheinungstermin: Ende 1962

In Fortführung der Telefunken-Fachbücher und in Ergänzung des Buches *„Der Transistor"*; Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele" erscheint Ende des Jahres das Werk:

Der Transistor II im Frequenzbereich 100 kHz bis 100 MHz

190 Seiten mit vielen Bildern, im Plastikeinband *12.80 DM*

Diesem Buch wird sich infolge des behandelten Frequenzbereichs und in Anbetracht der zahlreichen Schaltungen, Stücklisten und Berechnungen das Interesse der Fachwelt in besonderem Maße zuwenden.

Auch von der „Formelsammlung" steht noch für den November eine durch ein Transistor-Kapitel erweiterte Neuauflage bevor:

Formelsammlung für den Radio-Praktiker von *Dipl.-Ing. Georg Rose*

8. Auflage. 172 Seiten mit 185 Bildern. In Ganzleinen 8.90 DM, als Cellu-Band kart. 7.50 DM

Als Gegenstück zum „Tonband-Amateur", von Knobloch und in gleicher Ausstattung erscheint Ende 1962:

Das elektronische Foto-Blitzgerät von *Gerd Bender*

2. Auflage. 120 Seiten mit 76 Bildern und 8 Tabellen, kart. *7.90 DM*

Das ist das Elektronenblitz-Buch für den technisch Interessierten, jedem empfehlenswert, der Sonderleistungen anstrebt und der die technischen Zusammenhänge studieren will.

Das erfolgreiche Buch *„Der Tonband-Amateur"* von Dr.-Ing. Hans Knobloch ist noch aus 6. Auflage lieferbar, Preis 7.90 DM.

Die **„Radio-Praktiker-Bücherei"** befindet sich in Richtung auf die Cellu-Bände, die allgemein großen Anklang finden, im Ausbau; vor kurzem erschienen die Bände Nr. 29/30 und 59, so daß jetzt folgende Cellu-Bände vorliegen:

Nr. 29/30 Büscher: **Kleines ABC der Elektroakustik,** 4. Aufl., 148 Seiten, 136 Bilder, 50 Tabellen, Preis 5.– DM.

Nr. 59 Mende: **Praktischer Antennenbau,** 8. Aufl., 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tabellen, Preis 2.50 DM.

Nr. 52 Mende: **Funk-Entstörungs-Praxis,** 3. Aufl., 72 Seiten, 43 Bilder, 6 Tabellen, Preis 2.50 DM.

Nr. 86/87 Rose: **Berufskunde des Radio- und Fernsehtechnikers,** 2. Aufl., 144 Seiten, 2 Tafeln, Preis 5.– DM.

Nr 95/96 Beitz-Hesselbach: **Fotozellen und ihre Anwendung,** 2. Aufl., 128 Seiten, 103 Bilder, 6 Tabellen, Preis 5.– DM.

Nr. 100 Mende: **Daten- und Tabellensammlung für Radiopraktiker,** 104 Seiten, 40 Bilder, 50 Tabellen, Preis 2.50 DM.

Nr. 103 Sutaner: **Die Wobbelsender,** 64 Seiten, 40 Bilder, Preis 2.50 DM.

Zum Frühjahr 1963 werden zahlreiche Neuauflagen von Praktiker-Titeln in Form von Cellu-Bänden erscheinen.

Die Interessenten an einer Neuausgabe der **Röhren-Taschen-Tabelle** müssen wir noch etwas vertrösten; dieses vollkommen neu zusammengestellte und neu gesetzte Röhrendaten-Werk befindet sich zur Zeit in der Setzerei im Seiten-Umbruch, und wir hoffen, das auf über 200 Seiten angeschwollene Buch im Dezember in 9. Auflage ausliefern zu können. Etwa drei Monate später folgt die 4. Auflage der **Kristalldioden- und Transistoren-Taschen-Tabelle,** die in ihrem Inhalt gleichfalls eine völlige Neuschöpfung ist.

Die Bücher unseres Verlages können nach wie vor von allen Buchhandlungen und vielen Buchverkaufsstellen in den Fachgeschäften bezogen werden; darüber hinaus ist der Verlag gern bereit, die Lieferung zu vermitteln.

FRANZIS-VERLAG · 8 MÜNCHEN 37 · KARLSTRASSE 35

Wichtige Anschriften

An dieser Stelle veröffentlichen wir in Zukunft die genauen Anschriften solcher Gesellschaften, Institute, Hersteller, Importeure und Handelsfirmen, nach denen unsere Leser brieflich fragen oder deren Erzeugnisse in der FUNKSCHAU behandelt werden und deren allgemeine Kenntnis nicht vorausgesetzt werden kann. Eine Nennung der genauen Anschrift im Text ist aus organisatorischen Gründen nicht mehr möglich. Ist man an einer Anschrift interessiert, so sehe man zunächst in dieser Spalte nach, die stets über den Inhaltsangaben für das nächste Heft erscheint.

Hersteller- und Vertriebsfirmen, Importeure u. ä.

Hipo KG, 2 Hamburg 6, Karolinenstr. 3 (Gerät zur Anstrich-Galvanisierung; Heft 13, Seite 355)

Kudelski, Paudey/Lausanne, Schweiz; Reportagegerät Nagra III; Vertrieb: *Telefunken GmbH,* Geschäftsbereich Anlagen Hochfrequenz, Fachgebiet Technisches Magnetophon, 775 Konstanz, Bücklestr. 3 (Ein neuer Schnellreportagewagen; Heft 16, Seite 410)

Emil Lux, 563 Remscheid, Postfach 266 (Dem Staub zu Leibe rücken; Seite 513 dieses Heftes)

Ing. Dr. Paul Mozar, 4 Düsseldorf, Kronprinzenstr. 111 (Ein Rastenschalter für UHF-Kanäle; Heft 11, Seite 281)

Produits Perfectone S. A., Bienne, Schweiz, Rue Alex. Schöni 28; Übertragungsverstärker Perfectone Mixer NT 3102 (Ein neuer Schnellreportagewagen; Heft 16, Seite 410)

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Große FUNKSCHAU-Tabelle der Fernsehempfänger 1962/63 mit allen technischen Daten und mit den Richtpreisen

Quad-Hi-Fi-Verstärkerkombination (mit ausführlichen Schaltungen)

Ein Mittelwellenempfänger in Kleinbauweise mit den Subminiatur-Transistoren AF 128 und AC 129 (Schaltungs- und Bau-Entwurf)

Schaltungssammlung: Die Schaltung des Fernsehempfängers Loewe-Opta-Arena 33080

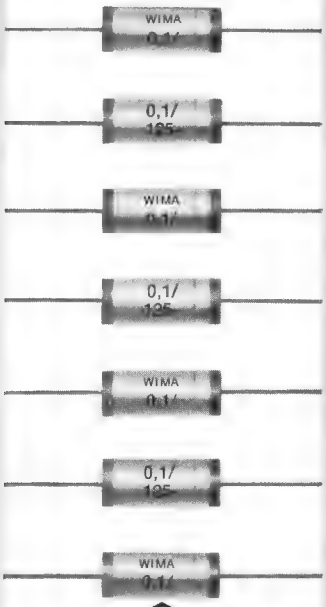
Gemeinschaftsantenne für 400 Teilnehmer – eine bemerkenswerte Münchener Großanlage

Für den jungen Funktechniker: FM-Demodulatoren, 2. Teil

Nr. 20 erscheint am 20. Oktober · Preis 1.60 DM

WIMA

tropyfol - KONDENSATOREN



tropyfol F

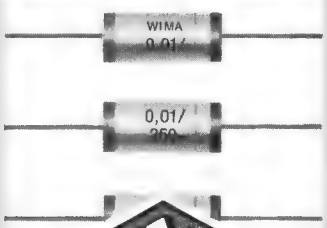
Polyester-Kondensatoren mit Folien-Belägen. Unter Hochvakuum lufteinschlußfrei hergestellt. Verbesserte Wechselspannungs- und Ionisationsfestigkeit.
Kapazitätskonstant und klimafest.

tropyfol M

Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren. Selbstheilend, lufteinschlußfrei, korrosionsfest, klimabeständig.
Der kleinste und leichteste Kondensator mit größter Sicherheit.

WIMA

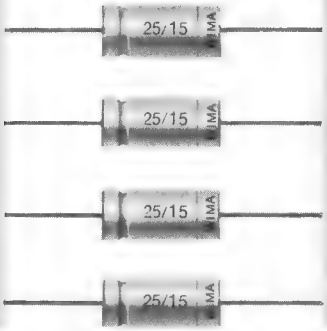
Durolit - KONDENSATOREN



Klimafeste Papierkondensatoren mit höherer Ionisationssicherheit. In einem Zuge imprägniert und umhüllt.
Wechselspannungsbeständig.

WIMA

NV-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN



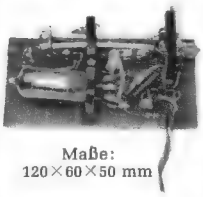
Printilyt

Kontaktsicher durch Innenschweißung, auch bei Miniaturausführungen. Günstiger Scheinwiderstand und Verlustwinkel.

WIMA WILHELM WESTERMANN

SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
MANNHEIM · AUGUSTA-ANLAGE 56

SONDERANGEBOT!



Maße: 120×60×50 mm

US-Dezi-Sender, fabrikneu, Frequenz ca. 435 MHz, variabel, Kleinstaufbau, versilberte Lecherleitung u. Stabantenne, Batt.-Betrieb, orig.-verpackt, **mit Röhren**
1 Pentode 1 U 4, 1,4 V/0,05 (Li.-Pr. ca. 5.20)
1 Dezi-Triode CK 5703 (Li.-Pr. 16.–)
Preis: **Mit Röhren** DM 14.50
(4 Stück im Karton 49.50)
Ausf. Beschr. u. Schaltung m. prinzip. Umänderungs-Anweisung auch als Empfänger für Funksprech-Betrieb DM –.95

US-Wetter-S.-Modulator, z. ob. Sender passend, mit Silberkontaktschreiber, Kleinstrelais, meteorolog. Teil, stab. durchs. Gehäuse DM 6.90

US-Sender/Empfänger, in Kleinstausführung, Frequ. zw. **120–144 MHz,** je nach **Quarz,** 8 Subm.-Röhren, Mikrof. u. Lautspr. komb., Antenne. Je nach Zust. DM 290.– b. DM 195.–

US-Mobil-FM-Quarzsender 24–45 MHz, mit **6-Volt-Umformer** u. **mit 7 Röhren,** o. Quarz. Preis: DM 150.– je nach Zust. bis DM 95.–

US-Mobil-FM-Quarz-Empfänger, zu obigem Sender passend, Doppelsuper, **mit 15 Röhren, 6 V** Stromvers., o. Quarz DM 179.–

Rohde & Schwarz-UKW-Spezial-FM-Empfänger „Esef", 24–45 MHz, 8 mod. Röhren, Vollnetz u. 12-V-Betrieb, je nach Zust. DM 260.– b. DM 195.–

Rohde & Schwarz-Einkanal-Quarzempfänger, zugelassen für den Flugsport usw., Frequ. **119–130 MHz,** je nach Quarz, 3 Subm.-Röhren, 5 Transistoren, eingebauter Spannungswandler, Ladeeinrichtung, Kleinstaufbau, erf. Sp. 6 V, neu, Maße 11,5×8×13 cm DM 290.–

Rohde & Schwarz-Flugsicherungsempfänger NE 2, **100–156 MHz,** 16 Röhr., Dopp.-Super, 2 Kontr.-Instr., Rauschsp., durchstimmbar u. Quarzstab., o. Geh. u. Netzt. (Neupreis ca. 6 000.–)
Stab. Netzt. Baustein DM 290.– DM 950.–

Rohde & Schwarz-Fernbediengerät, mit 6 AK 5, Handapp., Frequ.-Relais u. a. m. DM 29.50

Niederspannungsgleichrichter, neu, m. 2 Selensäulen à 8 Platten, ⌀ 85 mm, 110/220 V~, 2×12 V, je 3 A od. 12 V, 6 A DM 59.50

US-Röhren 6 AC 7, neu, orig.-verp. à DM –.85
(Abgabe nur ab 10 Stück)

US-Wetterballon, ca. 12 m Umfang, aufzublasen DM 15.90

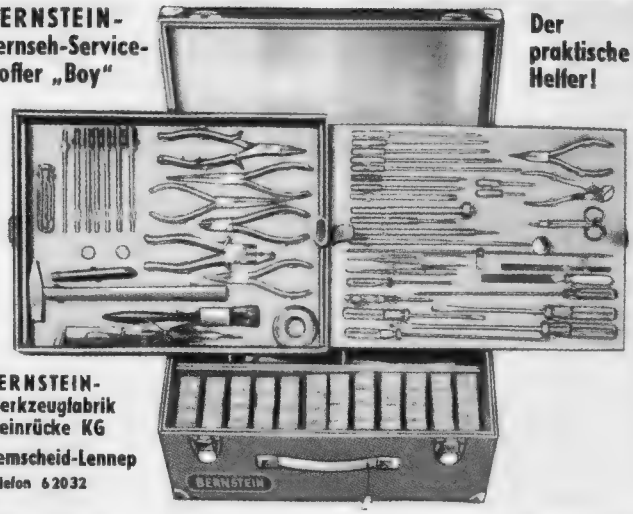
Der Betrieb eines Senders ist genehmigungspflichtig.

Reichhaltiges Lager in Funknachrichtengeräten u. Zubehör der kommerziellen Fertigung, Kurbelmaste, Meßgeräte, Längstwellenempfänger, Dezi-Richtfunkanlagen, Spezial- u. Peilantennen, Fernschreib-Geräte u. a. m. Verlangen Sie ausführliche Angebote unter Angabe Ihrer Wünsche. Listen gegen Rückporto.

FUNAT W. Hafner, Augsburg 8, Im Anger 3
Tel.: 36 09 78, Telegr.-Adr.: FUNAT Augsburg, Postscheckk.: München 999 95

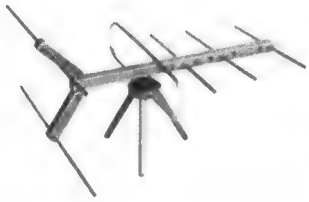
BERNSTEIN-Fernseh-Service-Koffer „Boy"

Der praktische Helfer!



BERNSTEIN-Werkzeugfabrik Steinrücke KG
Remscheid-Lennep
Telefon 62032

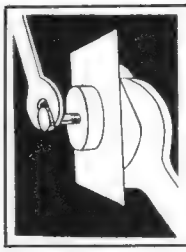
Die raumsparende Fernsehtischantenne



erspart Kosten und Montage einer Außenantenne für das zweite und dritte Fernsehprogramm.

- Sie besteht nur aus Kunststoff und Holz, daher geringes Gewicht und keine Beschädigung der Gerätemöbel.
- Sie ist nach allen Richtungen drehbar und somit leicht in die günstigste Richtung zum gewünschten Sender einstellbar.
- Schwenkbare Reflektoren und umsteckbare Direktoren.
- Richtwerte: Gewinn 7,0 dB, Vor-Rück-Verhältnis 20 ...25 dB.

DEFRA
R. E. DEUTSCHLAENDER · 6924 NECKARBISCHOFSHEIM



REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, DM 9.10 bis DM 49.–.

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 - Telefon 67029

JAPAN 2 UND 6 TRANSISTOR

mit Antenne, Ledertasche, Kopfhörer und Batterie

Einzelmuster 6 T	DM 47.50	Einzelmuster 2 T	DM 19.50
6 Stück	DM 45.–	6 Stück	DM 19.–
12 Stück	DM 43.75	12 Stück	DM 18.50
50 Stück	DM 42.–	50 Stück	DM 17.50
Jap. Trockenras. 110/220 V	DM 19.50	Japan Aufladb. Taschenl.	DM 6.50

Alle Preise rein netto

PELO-OPTIK, München, Bayerstr. 103, Telefon 533098

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

Heinze, Coburg, Fach 507

GELEGENHEITSKAUF!

60 WYGE Münzautomaten netto Einkaufspreis	DM 4 000.–	für DM 1700.–
1 Ihle Studio Tonbandgerät Ferrophon III c-3	netto DM 1 300.–	für DM 800.–
1 Philips-Wobbler GM 2889	netto DM 1 200.–	
1 Philips-Transistorüberlagerer	netto DM 200.–	
1 Philips-Frequenzmesser GM 3110	netto DM 220.–	
1 Nordfunk-Oszillograf 10 cm Röhre	netto DM 300.–	
1 Farvimeter (Meßbereich, Röhrenvoltmeter)	netto DM 600.–	zus. DM 1800.–
Große Verstärkeranlage netto Einkaufspreis	DM 5 500.–	für DM 3700.–
zu verkaufen **oder gegen Ware (FS-Geräte) zu tauschen.**		DM 8000.–

DIPL.-ING. HEINZ WALLFASS, 405 Mönchengladbach, Lichthof 5

Neu... CRAMOLIN-SPRAY®

CRAMOLIN-R zur Reinigung u. Pflege

CRAMOLIN-B zum vorbeugenden Schutz

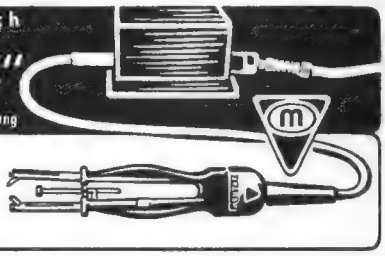
Kontaktschutzpräparate
R. SCHÄFER & CO · MÜHLACKER

HF-DROSSELN

Coax-Stecker und Buchsen = keramische Oktalsockel
Lämpchenfassungen = Quarzhalter = HF-Bauteile

S. p. A. GELOSO, Mailand
Generalvertretung
Erwin Scheicher München 59
Brünnsteinstraße 12, Tel. 468557

Rationalisierung durch MENTOR
Abisolierzange „ISOLEX"
(Deutsches Patent)
„ISOLEX" ermögl. eine 500%ige Produktionssteigerung



ING. DR. PAUL MOZAR
Fabrik für Elektrotechnik u. Feinmechanik
DÜSSELDORF, Postfach 6085

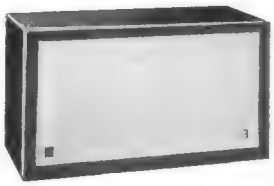
Erstmalig in Deutschland . . .

die weltbekannten

Acoustic Research, Inc.-Hi-Fi-Lautsprecher

USA-Patent Nr. 2775309

AR - 2
AR - 2 a
AR - 3



erstklassige Baßwiedergabe

geringste Verzerrung

Importeur: **FUNKHAUS EVERTZ & CO.**

Ihr Hi-Fi-Spezialist

Düsseldorf, Berliner Allee 55, Telefon: Sammel-Nr. 80346

IMPORT·EXPORT Rimpex OHG

Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!
Sommer-Sonderangebotsliste kostenlos.
- Nachnahmeversand -

Orig. BASF-Tonband Langspiel LGS 35 15/360		**DM 10.–**
Heiztrafos 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**	6/4 W	**DM 1.50**
Orig. ISOPHON-Lautsprecher P 38/45/10, 25 W		**DM 99.–**
UKW-Tuner, 2 x OC 171, gedr. Schaltung, 87,5 – 108,5 MHz		**DM 28.–**
Mikrofon SENNHEISER MD 5 SK, Fernbedienung, 15 m Kabel		**DM 49.50**

HAMBURG - GR. FLOTTBEK

Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

---

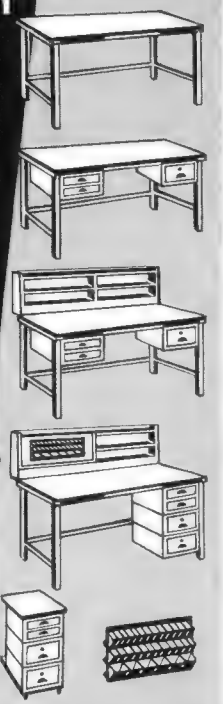
ENSSLIN F

ARBEITSTISCH

im Baukastensystem

Für den zweckmäßigen und individuell gestaltbaren Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – in genormten Bauteilen – Erweiterungen jederzeit möglich.

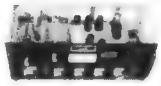
Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.



Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

FEMEG

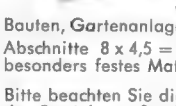
US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 9004, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**



Transistor-Handfunksprechgeräte Sende/Empfänger, Frequenzbereich 27 MHz, quarzgesteuert, mit eingebautem Rundfunkempfänger, 9 Transistoren, 1 Diode, 2 Quarze, Lautsprecher, Ledertasche, Ohrhörer, Tragriemen, Batterie, fabrikneu, kompl. per Stück **DM 215.—**
ohne eingebautem Rundfunkempfänger per Stück **DM 205.—**

Sonderposten US-Optiken, 100 mm Durchmesser aus Luftbildkamera, Brennweite 610 mm, Lichtstärke f : 6, Irisblende, Lamellenverschluß.
Preis per Stück **DM 387.—**

Neuheit: Elektrisches Autopolier- und Schleifgerät mit auswechselbaren Filz-Kunststoffscheiben, nach VDE-Vorschrift 0740 gebaut, Motor mit selbstschmierenden wartungsfreien Lagern, für 220 V oder 110 V mit 10 m Anschlußkabel, fabrikneu, Gewicht ca. 700 g.
Preis per Stück DM 85.—



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

Bitte beachten Sie die postalischen Bedingungen über den Betrieb von Sendern!

Weitere interessante Angebote auch in früheren Funkschauheften. Fordern Sie Speziallisten an!

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

Balü immer preiswert!!!

Stahlpinzetten, Satz 3 Stück	DM	–.60
Gebr. Telefonhörer, mit Sprech- und Hörkapsel	DM	2.95
Flachlautsprecher, erstes Markenfabrikat, 168 mm ⌀, 3–4 Watt, 12 000 G., AD 3721, mit vorgebaut. Ferroxdure-Magnetsystem streuarm, Einbautiefe 53 mm	DM	6.75
bei Karton m. 16 Stück	à DM	5.95
Neuartiges Röhren- u. Transistor-Handbuch, ca. 450 Seiten, einprägsame Art, da bei jeder Röhre gleich Sockelsch. und Daten zeichnerisch abgebildet sind. Einband in Kunststoff	DM	10.35
Elegantes Grundig-Lautsprecher-Gehäuse, mit eingebaut. Ovallautspr., 70×130 mm, 12 000 Gauß, 5 Ohm	DM	12.95
Elac-Einbaukoffer, für 10-Pl.-Wechsler und Verstärker	DM	16.50
Grundig-Kondensator-Mikrofon GKM 17	DM	17.95
Grundig-Tauchspul-Mikrofon GDM 12, unempfindl. gegen Nässe und Temperaturschwankungen	DM	24.50
Grundig-Universal-Tuner, mit Kanalanzeige, Feinabst., Skalenk., bester Empfang	DM	79.50
Elac-Plattenwechsler PW 16, 4tourig, Stereo und Normal, m. kl. Farbfehlern	DM	69.50
Elac-Studio-Plattenspieler 210 St., elektromagn. Stereo-Tonarm, Hi-Fi-System, Gußteller, Spezialmotor	DM	108.50

BALÜ-ELEKTRONIK Hamburg 22

Lübecker Str. 134, Ecke Wartenau, U-Bahn-Station
Parkgelegenheit, Tel. 25 64 10
Versand erfolgt per Nachnahme

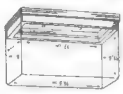
WERCO-SERVICE-ORDNUNGSSCHRANK

mit mehr als **2 000 Einzelteilen U 41 ca** Schränkchen enthält: 500 Widerst. sort. 0,25–4 W; 250 keram. Scheiben- u. Rollkondensatoren; 10 HF-Eisenkerne sort.; 15 Elektrolyt-Roll-Becher-Kondens.; 20 Potis, 500 Schrauben, Muttern; 750 Lötösen u. Rohrnieten sowie Rö.-Fassg. u. div. Kleinmaterial
Maße: 36,5×44×25 cm **89.50**

2 500 Einzelteile U 41 cb wie U 41 ca Schränkchen enthält **zusätzlich:** Spez.-Ferns.-Teile, wie FS-Regler, Kleinpotis, Selengleichr., Spez.-Knöpfe auch für UHF, Spez.-Rö.-Fassung, Urdox-Widerst., Magnete **119.50**

U 41 DIN ohne Inhalt **43.50**

SORTIMENTE. Die Teile sind gut sort. u. stammen meistens aus den letzten Fabrikationsserien der Rundfunk- und Fernseh-Industrie.



Alle mit P bezeichneten Sortimente werden in nebenstehenden Klarsichtplastikbehälter U 200 mit Deckel geliefert, Maße: 170 × 115 × 60 mm

	1 Stück	5 Stück	10 Stück	50 Stück
U 200 leer	**1.50**	**1.20**	**—.95**	**—.85**

SPK 1, 100 Styroflexscheiben- u. Keramikkondens. 7.50
SPK 3, 250 desgl. 15.50
SPK 5, 500 desgl. 29.50
SPW 1, 100 Widerst. 0,25–4 W 6.50
SPW 3, 250 desgl. 13.50
SPW 5, 500 desgl. 25.50
SK 6, 50 Zeiger u. Drehkn. sort. 6.95
SK 7, 100 desgl. 12.50

SK 8, 1 000 Schrauben, Muttern, Gew.-Stifte 4.95
SK 10, 30 Potis u. Einst.-Regl., sort. f. Radio, Ferns. 14.50
SK 11, 1 000 Rohrnieten, Lötösen, Buchs., Federn, Unterlagsch. 3.50
SK 12, 250 Feins., sort. 14.50

SK 15, 50 Skalen-, Taschenl.- u. Dynamolämp. 6.50

AEG-Gleichrichter in Kunststoffgehäuse E 30, C 50, 30 V, 50 mA, mit Anschl.-Fahnen
Stück —.70 10 Stück 6.— 100 Stück 50.—

B 250, C 30/50, 250 V, 50 mA, mit Anschl.-Fahnen
Stück 1.85 10 Stück 16.50 100 Stück 145.—

Röhrenfassungen (Noval-Pico-Rimlock usw.)
50 Stck. sort. **8.45** 100 Stck. desgl. **14.50**

Lieferung ab Lager Hirschau p. Nachn. rein netto.

WERNER CONRAD Groß-Aus- und Einfuhrhandel
8452 HIRSCHAU, Telefon 2 22 - 2 24, Abt. F 19

SONDERANGEBOT

PHONOSYSTEME und NADELN versch. Typen (Saphir-Diamant) der Fabrikate:

ASTATIC - BSR-Ltd. - COLUMBIA - DUOTONE - CARRARD - GENERAL - ELEKTRIC - MONARCH - PHILCO - RECOTON - RONETTE - SHURE - WALCO - ZENITH

Verlangen Sie ausführliche Lagerliste

WERNER CONRAD · 8452 HIRSCHAU/Opf.
Abteilung F 19

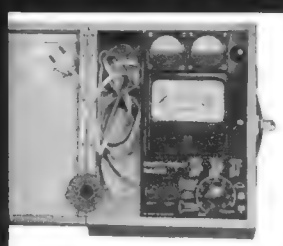
CTR SERVICE-OSZILLOGRAF EO 1/71

Tausendfach bewährtes Gerät für Messungen auf allen Gebieten der Elektronik-, Radio- u. Fernseh - Technik. Lineares Kippteil von 5 Hz bis 400 kHz intern u. extern zu synchronisieren mit positiven oder negativen Zeichen. Der vertikale Meßverstärker hat eine **BANDBREITE von 1,5 Hz–4 MHz**, er läßt mit Hilfe des geeichten Spannungsteilers und des eingebauten Eichsignals genaue Spannungsmessungen zu.

Y-EINGANG: 2 MΩ, ca. 16 pF, mit Teilerkopf: 10 MΩ, 1 pF (Hell-Dunkel-Steuerung innerhalb 25 Hz bis 5 MHz möglich)
Abmessung: 210 × 170 × 280 mm
Gewicht: ca. 8,5 kg
mit Zubehör: Lichtschutztubus – Meßkabel – Meßplatte usw. **448.-**
Sonderzubehör: Fototubus – Meßkabel m. Teiler
Vers. p. Nachn. + Vers.-Spes., Teilz. bis 18 Mte.

TEKA - **85 NÜRNBERG, Lorenzerstr. 26**
Ruf 22 12 19 — Abt. F 19

Bildröhren-Meßgerät W 21



Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

NADLER
G.m.b.H.
bietet an:

Transistoren!

in ungewöhnlicher Auswahl zu erstaunlichen Preisen!
TE-KA-DE-Transistoren, garantiert I. Wahl

Type	Leistung	Vergleich	p. Stck.	ab 10 Stck.
NF-Transistoren				
GFT 20	50 mW	OC 70/OC 602	0.65	0.60
GFT 21	50 mW	OC 75/OC 604	0.70	0.65
GFT 22	70 mW	OC 74	0.75	0.70
Kleinleistungs-Transistoren				
GFT 32	175 mW	OC 602 spez.	1.–	0.90
GFT 34	175 mW	OC 604 spez.	1.–	0.90
Schalttransistoren				
GFT 31/15 V	175 mW	OC 76	1.15	1.–
GFT 31/30 V	175 mW	OC 76	1.45	1.30
GFT 31/60 V	175 mW	OC 76	1.85	1.65
Alle Schalttransistoren werden mit Kühlschelle geliefert!				
Leistungs-Transistoren				
GFT 3108/20 V	8 W	OC 16	2.25	2.25
GFT 3108/40 V	8 W	OD 603/50	2.50	2.25
HF-Transistoren				
HF 1	bis 5 MHz		0.65	0.60
HF 2	bis 4 MHz		0.60	0.55
GFT 45	bis 6 MHz	OC 45	0.95	0.85
GFT 44	bis 15 MHz	OC 44	1.10	1.–
GFT 43	bis 60 MHz	OC 170	1.45	1.30
GFT 42	bis 90 MHz	OC 171	1.65	1.50
SIEMENS-Leistungs-Transistoren				
TF 78 ähnlich	1,2 W		1.45	1.40
AD 104 ähnlich	22,5 W		2.25	2.–

Silizium-VARICAP-Dioden
(Spannungsabhängige Kapazitäts-Dioden)

C 7	25 Ohm	30 V	U_{sp}	1 nA	$C_{var.}$	3–9 pF	2.50
C 10	15 Ohm	30 V	„	1 nA	„	6–13 pF	2.75
C 15	9 Ohm	30 V	„	1 nA	„	13–20 pF	2.75
C 20	8 Ohm	30 V	„	1 nA	„	17–25 pF	2.95

Germanium-Flächendiode

OY 2	200 Volt	200 mA Sp.	2.25
OY 3	150 Volt	150 mA Sp.	2.–
OY 4	100 Volt	150 mA Sp.	1.75
OY 5	100 Volt	100 mA Sp.	1.50

Allzweck-Germanium-Dioden	–.20	–.18
HF-Dioden (wie OA 79)	–.25	–.20
Subminiatur-Dioden	–.30	–.27

TX-Industrie-Lötmittel, speziell f. Transistoren und Dioden (Schnellötmittel)
30-ccm-Flasche 1.35 1.20

Gleichrichter
Niedervolt-Selene B 25/20 in Brückenschaltung. Nur Neuanfertigung aus eckigen Platten.

10 Amp.	19.20	4 Amp.	10.25	1 Amp.	3.95
8 Amp.	17.10	3 Amp.	7.95	0,5 Amp.	3.15
6 Amp.	12.50	2 Amp.	5.75	0,3 Amp.	2.45
5 Amp.	11.50	1,5 Amp.	5.10		

SEMIKRON-Silizium-Gleichrichter
Qualität und Konstruktion unübertrefflich. Hohe Betriebssicherheit!

SK 0,5/02	4.95	SK 10/02	26.75
SK 0,5/06	7.50	SK 10/06	35.70
SK 0,5/10	9.90	SK 10/10	44.70
SK 1/02	5.95	SK 25/02	48.25
SK 1/06	8.95	SK 25/06	69.25
SK 1/10	12.85	SK 25/10	89.25
SK 2,5/02	8.90	SK 35/03	69.25
SK 2,5/06	13.85	SK 35/06	93.80
SK 2,5/10	18.70	SK 35/10	119.–
SK 5/02	17.85	SK 65/02	125.75
SK 5/06	22.20	SK 65/06	162.50
SK 5/10	27.50	SK 65/10	217.50

Die Zahl vor dem Schrägstrich gibt den Arbeitsstrom in Ampere an, die Zahl dahinter die Spitzenspannung in Volt z. B.
/02 = 200 V Spitzensp., 80 V Anschlußsp.
/06 = 600 V Spitzensp., 240 V Anschlußsp.
/10 = 1 000 V Spitzensp., 440 V Anschlußsp.
Für die Werkstatt: **Teile-Schalen,** Bakelit 175 × 120 mm, Höhe 15 mm hervorragend geeignet als Sortier- oder Lagerschale für die Werkstatt, stapelbar, p. St. –.25

UHF-Tuner
Fabrikat Schwaiger, für das II. und alle weiteren Programme, mit Röhren PC 86 und PC 88, mit Feintrieb, einbaufertig 49.–

UHF-Tuner
vorabgeglichen, für die Röhren PC 86 und PC 88 mit Feintrieb, ohne Röhren 29.50

Transfilter
455 kHz ± 2 %, C_e = 180 pF, C_a = 800 pF
Abmessungen: 10×7×4 mm 3.80

INTERMETALL-Zener-Dioden

Z 6	250 mW	6–7 Volt Zenerspannung	4.95
Z 10	250 mW	9–11 Volt Zenerspannung	4.95
Z 10 K	350 mW	9–11 Volt Zenerspannung	5.95

Spannungsprüfer
mit Clip und Schraubenzieher, 110–380 Volt 1.15

Der äußerst niedrigen Preise wegen müssen wir uns den Zwischenverkauf vorbehalten. Kein Versand unter 5.– DM. Versand per Nachnahme, Verpackung frei!

Radio-Elektronik G.m.b.H.
Hannover, Davenstedterstraße 8, Telefon 44 80 18

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

ABSOLUT NEU! EIN SCHLAGERANGEBOT!
Transistor - Taschen - Tonbandgerät Modell T - 401 im hübschen, zweifarbigen Gehäuse 23 x 14 x 7 cm mit Klappdeckel und Tragriemen, Gew. 1 300 g, Bandlaufzeit 35 Min. bei Doppelspur, eingeb. Lautspr. 65 mm ⌀ mit empfindl. Clip - Kleinstmikrofon u. 90 m Tonband. Batterieset ausreichend für 20 Betriebsstunden. Schnurlos und in Form eines Kofferradios, unauffällige Aufnahmen auch im Gehen. Zubehör: Clip-Kleinsthörer zur Aufnahmekontrolle. Nachnahmeversand m. Rückgaberecht, **portofrei nur DM 135.- R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte, Berlin 47, Neuhoferstr. 24, Tel. 03 11 / 60 84 79**

Fernsteuerquarze

13,56 - 27,12 - 40,68 MHz in der internationalen Metall-Miniaturausführung HC-6/U zum Sonderpreis je DM 12.50.
Prospekte für Quarze aller Frequenzen sind frei.
Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück!
WUTTKE - QUARZE
Frankfurt/Main 1, Hainerweg 271, Telefon 62 22 68

Schallplatten von Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit	1 – 4 Stück	5 – 50 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 5 Min.	DM 10.–	DM 8.–
20 cm	45 p. Min.	2 x 8 Min.	DM 15.–	DM 12.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 15 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46

Holländische Firma sucht laufend gebr. auch defekte Fernsehgeräte gegen „Taxliste-Preise"
Angebote an:
E. V. Service Zentrale
Griftstraat 4
Apeldoorn
Telef. 11969, Holland

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Original Telewatt
Gegentaktübertrager
BV 3465, wie verwendet in TELEWATT VS-55. Primär 2x ECL 82, sekundär 5/16 Ohm, bis 12 Watt belastbar, zur Zeit für den Selbstbau lieferbar für DM 15.50.
Klein + Hummel
Stuttgart 1 · Postfach 402

Schaltungen
Fernsehen, Rundfunk, Tonband. Eilversand.
Ingenieur Heinz Lange
Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung
MAIER
EISLINGEN/FILS

Reparaturkarten
T. Z.-Verträge
Reparaturbücher
Außendienstbücher
Nachweisblocks

Gerätekarten
Karteikarten
Kassenblocks
sämtliche
Geschäftsdrucksachen
Bitte Preise anfordern

„Drüvela" DPWZ Gelsenkirchen

ELEKTROLYT
+STATISCHE
ELKONDA
KONDENSATOREN
FÜR ALLE ZWECKE, AUCH
SONDERANFERTIGUNGEN

ELKONDA GMBH
MÜNCHEN 15 · LANDWEHRSTRASSE 50
TELEFON: 53 37 97 TELEX: 05/22886

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Gelegenheitsposten Elektronenröhren und Transistoren kauft laufend:
THIEL-ELEKTRONIK
München 15
Lindwurmstraße 1/1
Telefon 59 31 41

Tonbänder
Langspiel 360 m / DM 8.95
Doppel-Dreifach alle Typen
Polyester u. and., Preisliste
Nr. 15 anfordern.
Zars, Berlin 11, Postf. 54

Der Tonbandkatalog
Bänder mit 3facher Laufzeit (18/1000 m). Unbespielte und Musikbänder. Gratiskatalog anfordern.
J. KALTENBACH
München 2
Erzgießereistraße 18/7

KAUFE RÖHREN
P 2000, UCH 11, UBF 11, EBF 11, ECH 11 u. alle USA- u. europ. Typen u. Stabis, Gleichrichter usw.
Angebote an:
Postfach 507
863 Coburg

Lade-Gleichrichter
für Fahrzeugbatterien lieferbar
Einzelne Gleichrichtersätze und Trafos
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10, T. 322169

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer
Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
(14b) Gosheim/Württ. - Postfach 38

Sonderangebot
Drehspul-Einbauinstrumente
50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, $R_i = 800\,\Omega$, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm m. 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM; Nachn.-Versand. Liste über weitere Angebote frei.
R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
Berlin-Rudow, Neuhoferstraße 24, Telefon 608479

KW-Drehkos, keram.-isoliert
25 pF ..... DM 1.90 | 75 pF ..... DM 2.40
50 pF ..... DM 2.10 | 100 pF ..... DM 2.60
Drehko 2×500 pF (vollst. gekapselt)
65×56×42 mm ..... DM 1.50
Drehko 2×500 pF (mit Feintrieb 3 : 1)
65×50×35 mm ..... DM 1.90
Drehko 2×500/2×17 pF (mit Feintrieb 3 : 1)
65×50×45 mm ..... DM 1.90
UKW-Mischstufe (TELEFUNKEN)
mit Röhre ECC 85 ..... DM 14.50
Besonders preiswerte Transistoren:
NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 70 .... DM 1.40
NF-Transistor (TKD) ähnlich OC 71 .... DM 1.70
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 44 .... DM 2.60
HF-Transistor (TKD) ähnlich OC 45 .... DM 2.60
Kleinleistungstransistor (TKD) ähnlich OC 72 DM 2.60
TKD-Leistungs-Transistoren: max. 10-V-Betriebsspannung 6 Watt ..... DM 3.20
8 Watt ..... DM 3.90 12 Watt ..... DM 4.20
SIEMENS-TRANSISTOREN:
NF-Transistor, ähnlich TF 65 ..... DM 2.90
NF-Transistor, ähnlich TF 75 ..... DM 2.90
NF-Transistor, ähnlich TF 77 ..... DM 2.90
Leistungstransistor 4 Watt, ähnlich TF 80 DM 2.90
Leistungstransistor 15 Watt, ähnl. AD 103 DM 2.90
DRIFT-Transistor f. KW und 10,7 MHz, ZF (INTERMETALL) AF 111, ähnlich OC 614/OC 170 DM 4.80
Allzweck-Diode (TKD) ..... DM —.30
Silizium-Diode (SIEMENS) BA 103 (6 V/200 mA) ..... DM —.90
Besonders preiswert:
Kleinlautsprecher f. Transistorgeräte (aus GRUNDIG-Miniboy) 0,1 W, 42 mm ⌀ DM 3.50
Summer (SIEMENS) 20 × 20 × 12 mm vorrätige Werte für 1,5 V=/ 6 V=/ 24 V=/ 24 V~/ 60 V=/ ..... DM —.90
Elkos, Rollausführung, isoliert:
25 MF 350/385 V ..... DM 1.10
25 MF 450/485 V ..... DM 1.20
Elkos, Alub. Schraubverschluß:
40 MF 350/385 V ..... DM 1.60
8+8 MF 350/385 V ..... DM 1.20
8+16 MF 350/385 V ..... DM 1.30
8 MF 450/485 V ..... DM —.80
40 MF 450/485 V ..... DM 1.70
8+16 MF 450/485 V ..... DM 1.40
50+50+16 MF 350/385 V ..... DM 1.90
100+100+50 MF 350/385 V ..... DM 2.50
Elkos, Alub., Schränkklappen:
200+100+50+25 MF 350/385 V ..... DM 2.90
100+50+50 MF 350/385 V ..... DM 2.30
Breitband-Lautsprecher: Ia Industriequalität 5 Ohm, Duo-Membrane, bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... DM 8.90
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... DM 10.90
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... DM 14.90
LORENZ-Hochtonlautsprecher (statisch) LSH 75 75 × 75 mm ..... DM 1.90
Flachgleichrichter (SIEMENS)
E 250 C 180 .. DM 3.80 B 250 C 100 .. DM 3.90
Fernseh-Gleichrichter (SIEMENS)
E 250 C 350 ..... DM 5.90
Silizium-Gleichrichter (SIEMENS) SSi 1,2 (0,56 A/750 V) 12×8 mm ⌀ ..... DM 5.40
AEG-Gleichrichter
220 E 60 L ..... DM 2.30
E 250 C 120 M ..... DM 3.90
B 250 C 150 M ..... DM 4.30
AEG (Gießharz)
E 250 C 80 .. DM 1.90 E 220 C 300 .. DM 3.50
Preiswerte Ladegleichrichter (GRAETZ-Schaltung)
20 V/0,5 A .... DM 3.20 | 20 V/3,0 A .. DM 9.20
20 V/1,0 A .... DM 4.20 | 20 V/4,2 A .. DM 12.30
20 V/1,4 A .... DM 5.30 | 20 V/6,5 A .. DM 16.90
20 V/2,2 A .... DM 7.30 | 20 V/8,0 A .. DM 20.80
Gleichrichter-Trafos: prim.: 220 V, sek.: 0–7,5–14–20–24 Volt
GT 1 für 1,3 A DM 10.30 | GT 3 für 3,1 A DM 14.90
GT 2 für 2,5 A DM 13.20 | GT 4 für 4,0 A DM 23.90
Lorenz-Spaltmotor (Restposten) für Tonbandgeräte, Ventilatoren usw., 2 500 UpM 2,5 Watt Nennleistung, 4,5 mm Wellen-⌀, für 220 V ..... DM 7.90
AEG-Spaltmotor (Restposten) für Tonbandgeräte, Ventilatoren usw., 2 500 UpM, 4 Watt Nennleistung, 4,5 mm Wellen-⌀, geräuschloser Lauf, für 220 V~ ..... DM 7.90
SIEMENS-Spaltmotor (Restposten) für Steuergeräte usw., 2 800 UpM, 0,4 Watt Nennleistung, geräuschloser Lauf, für 220 V~ DM 5.40
UNIPERM-Motor Type 12 V (Restposten) verwendbar 4–12 V=, Leerlauf 100 mA, U/min. pro Volt ca. 750 ..... DM 1.60
KONDENSATOREN-SORTIMENTE:
Industrie-Restposten, neueste Produktion, 100 Stck. sortiert, keramisch, 1–500 pF .. DM 6.–
dito, Styroflex, 100 Stück sortiert 100–1 000 pF ..... DM 6.–
WIDERSTANDS-SORTIMENT:
¼ bis 3 Watt, 100 Stck. sortiert ..... DM 6.–
Potentiometer-Sortiment:
50 Stück ..... DM 10.–
Unser neuer Meßgeräte-Katalog 62/63 mit 44 Seiten Umfang ist erschienen!

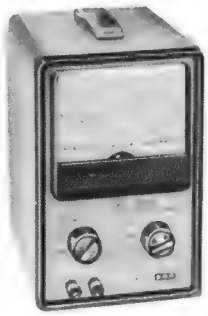
Völkner
Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 21332, 29501

EICO Neuheiten 1962

EICO
NF-Millivoltmeter Modell 255
Spannungsstabilisiertes Millivoltmeter 1 mV bis 300 V_{eff} in 12 Bereichen.
dB-Bereiche: -80 bis +52 dB
Frequenzgang: ± 0 dB von 10 Hz bis 600 kHz,
Spanngitterröhren.
Eingangsimpedanz: 10 MΩ/15 pF
Genauigkeit: ± 3 % SE
Betriebsfertig: DM 349.00
Bausatz: DM 279.00

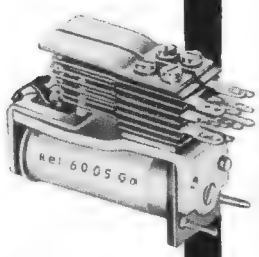
EICO
NF-Millivoltmeter mit Breitbandverstärker Modell 250
Wie Modell 255 - Verwendung auch als Breitbandverstärker.
Frequenzgang: ± 0, -3 dB von 8 Hz bis 800 kHz, max. Verstärkung 60dB (1 mV Bereich)
Betriebsfertig: DM 369.00
Bausatz: DM 299.00

EICO
NF-Millivoltmeter mit Wattmeter Modell 260
Kombiniertes stabilisiertes Volt-Watt-Meter mit 11 Spannungs- und 7 Wattbereichen.
Bereiche: 10 mV/1000 V_{eff}, 0,15 mW bis 150 W
Betriebsfertig: DM 369.00
Bausatz: DM 299.00



EICO
Netz-Batterie und Ladegerät Modell 1064
Unentbehrliches Netz-Batteriegerät für den Service.
Ausgangsspannung: 0-8, 0-16 V
Ausgangsstrom: 0-8 V 10 A, 0-16 V 6 A
Betriebsfertig: DM 349.00
Bausatz: DM 289.00

TEHAKA
Technische Handels-KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 17 44
Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

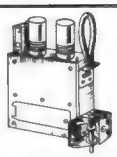


RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

Große Rundrelais DIN 41221
auch mit Kappe und Sockel
für Schraubanschluß lieferbar
HF-Relais, Miniatur-Relais
Gekapselte Relais, steckbare Relais
Motoranlaß-Relais
Federsätze
Druck- und Drehtasten
Zugmagnete
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRUNER KG. WEHINGEN/WÜRTT.
Telefon: Gosheim 431
FS 0762835

GRUNER



UHF-Tuner für das 2. und alle weiteren Programme mit der neuen Spanngitterröhre PC 88 und PC 86, passend f. jedes FS-Gerät **nur 54.—**
desgl., mit Skalenknopf und Kanalanzeige, Schiebetaste, abgeschirmter ZF-Spezialleitung u.v.m. **nur 64.—**
TELEFUNKEN-Converter, anschlußfertig f. d. 2. und alle weit. Progr. fr. Lpr. 185.— **nur 119.50**
FS-Kanalwähler, kompl. geschaltet für Röhre PCC 88 und PCF 80 **19.50** mit Röhren **27.75**
SILIZ.-Gleichr., 600 V_{88}, 0,5 A **6.45** 10 St. **62.50**
TELEFUNKEN-ZWEIKANAL-STEREO-VERST. S 81 Ihr Rundf.-Ger. in Verbindung mit einem STEREO-Plattenspieler und zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage. 2 Rö., 1 Trgl., 4 Tasten mit 1 Satz Anschlußschnüre **nur 63.95**
GÖRLER SPULENREVOLVER für KW-Spitzengeräte unbewickelt mit Wickeldaten **27.—**
GÖRLER KOMBI-FILTER AM-FM im Abschirmbecher 40×25×50 mm 1 St. **1.20** 10 St. **9.50**

6-Krs.-SUPER-SPULENSATZ m. Wellenschalter (K-L-M), 2 ZF-B.-Filter u. Saugkreis **nur 23.50**
NOGOTON-UKW-Hi-Fi-Einbausuper Typ Z — Sdfg.—D, 6 Rö., 16 Krs., 86-100 MHz **nur 252.50**
KLEINST-UKW-EINBAU-Super 62 W, mit Rö. EC 92, 2 × EF 94, 2 × RL 20 S **52.50**
LAUTSPRECHER-CHASSIS LORENZ
2 W, 120 ⌀, 4,5 Ω **5.95** 4 W, 210 ⌀, 4,5 Ω **9.50**
Hochtöner, 80 ⌀, el.-stat. **2.95**
Obige Teile sind für Funkschau-Bauanleitung Heft 17, Seite 441

PRÄZ. GLEICHSTROM-KLEINSTMOTOREN
6 V, 25 ⌀, 40 lg., Welle: 2 ⌀, 8 lg. od. kon. **nur 2.95**
3–6 V, 24 ⌀, 36 lang, Welle: Ritzel **nur 2.95**
RÖHRENSTABILISATOR, 280 V/40 MA **nur 12.50**
SENDETRIODE RS 69, 25 W **nur 7.50**
GRID-DIPMETER, netzunabhängig, mit übersichtl. Skala, Resonanzanzeige d. eingeb. µA-Meter, Frequenz-Ber. 0,5–70 MHz, volltransistorisiert m. Ohrhörer **nur 178.—**

TRANS.-BAUKASTEN JUNIOR TR 3, zum Bau eines 4-Krs.-MW-Empf, gedr. Schaltg., Inh.: Geh., 3 Tr., 1 Diode, Lautspr., Ferritant, u. v. m., 93×65×30 mm **nur 49.50**
desgl. JUNIOR 6 TS 60, 5 Krs., 6 Tr. M+L, 2 Diod., 300 mW, 150x110x45 mm kpl. **nur 69.50**
TELEFON-VERSTÄRKER-BAUKASTEN, 3 Trans., gedr. Schaltg., Lautspr., Adapter m. Gummi-Saugkreis kompl. **nur 49.50**

9 TR.-LOEWE-Chassis mit Lautspr., spielfertig, UKW—M, hohe Empfangsleistg. **nur 92.50**
Orig.-Geh. 5.— Ant. 3.50 Tragetasche 7.50
2-TR.-Taschen-Empf., m. Ant., Ohrhörer, Batterie, Lautspr., Tasche kompl. **nur 29.50**
6-TR.-SIEMENS-Taschensuper (M—L) **nur 69.50**
8-TR.-SIEMENS-Koffersuper (U-M-L) **nur 139.50**
9-TR.-GRAETZ-Daisy (U-M-L) **nur 174.50**
8-TR.-AKKORD-Motorette (U—M) **nur 179.50**
AUTOHALTERUNG 9.95 Batt. 4.95
PHILIPS-Vollst.-Tonbandgerät RT 35 nur 249.—
PHILIPS-Tonbandgerät RK 30 nur 339.—
PHILIPS-Stereo-Tonb.-Gerät RK 35 nur 397.50
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen!
PHILIPS-Mignon Aut.-Plattensp. MT 50 nur 49.—
desgl., mit 4 Phil.-Langspielpl. à 8.— **nur 62.50**
PHILIPS-Phonokoffer SK 20 nur 69.50
PHILIPS-Stereo-10-Plattenwechsler nur 78.50
Verlangen Sie Speziallisten f. RADIO-, FERNSEH-, ELEKTRO-GERÄTE. Gar. Vers. per Nachnahme, Teilz.: Anz. 10 %, Rest 18 Monate.

TEKA 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F 19

Grundig-Philips-Telefunken-Uher

Höchstrabatte Tonbandgeräte 1962/1963

Gewerbliche Verbraucher und Wiederverkäufer erhalten originalverpackte fabrikneue Tonbandgeräte u. sämtliches Zubehör mit Höchstrabatten. Bitte lohnendes Gratisangebot IV anfordern!

HEINE KG Hamburg-Altona Ölkersallee 33 · Telefon 43 17 69

ST. ROBERT JK. MERKELBACH

Neuberger
Meßinstrumente
Rowenta
Feuerzeuge
Röhren
(Nur für Wiederverkäufer)
Lagerliste anfordern!
R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

Ingenieur Wolfg. Brunner
Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25
sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

Fordern Sie unsere kostenlosen **Sonderlisten** an über
Radio FERN ELEKTRONIK
Röhren
Transistoren
Quarze
KW-Teile
Meßgeräte-katalog
80 S., gegen Voreinsendung DM 1.25, PS-Konto Essen 64 11
43 ESSEN, Kettwiger Str. 56

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager
PJ 054 PJ 055 PJ 068
JJ 026 JJ 033 JJ 034
JJ 133 JJ 134 SO 239
M 359 PL 258 PL 259
U77/U U79/U
u. andere Typen nach Versorgungsnummern.
ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

TM-Handbücher
für amerikan. Nachrichtengeräte
ELOMEX Prien/Chiemsee
Seestraße 6

Elektronik-Bauteile Röhren, Antennen Geräte!

RHB

J. Blasi jr.
83 Landshut
Postfach 114

Verlangen Sie bitte
Liste A-62/63
und Sonderliste!

Morsen lernen – leicht gemacht!

Durch den Morse-Lehrgang auf Schallplatten. 10 Platten, 17 cm ⌀, 33 UpM, 2 Std. Spieldauer; mit Begleittext und Anleitung nur **DM 16.50.** Wiederverkäufer erhalten Rabatt bei Abnahme von mindestens 5 Stück.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT
Bremen 17/Y, Postfach

Verk.: **Plastik - Sortimentkästchen,** weiß PVC, ohne Deckel. Maße 190x115x35 mm, desgleichen 6-, 4-, 3- und 1-fach unterteilt, per Stck. **—.65 DM.** Nachnahmeversand.

A. FUHS
6202 Wiesbd.-Biebrich, Mühlhausener Str. 28

Grundig
Telefunken / Philips / Uher / Saba

Tonbandgeräte 1962/63

Nur originalverpackte fabrikneue Geräte sowie sämtliches Zubehör. Gewerbliche Wiederverkäufer und Fachverbraucher erhalten absoluten Höchstrabatt bei frachtfreiem Expreßversand.
Es lohnt sich, sofort ausführliches Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Tonbandgeräte - Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

Neues Rundfunk-Transformatoren-Programm

Fordern Sie unseren Sonderprospekt für Rundfunk- und Fernsehtechnik.

Inhalt:
Rundfunk-Transformatoren
Heiz-Transformatoren
Netzdrosseln
Vorschalt-Transformatoren
Regel- und Regeltrenn-Transformatoren
Einphasen-Trenn-Transformatoren
Einphasen-Transformatoren z. Erzeugung von Kleinspannung
– ab Lager lieferbar –

Groß- u. Einzelhandel erhalten die üblichen Rabatte

K. F. SCHWARZ Transformatorenfabrik
Ludwigshafen/Rhein, Bruchwiesenstraße 23-25
Telefon 67573/67446

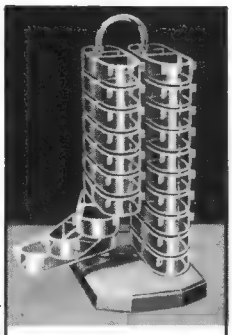
KSL Fernseh-Regeltransformatoren

in Schutzkontakt-Ausführung

Diese Transformatoren schalten beim Regelvorgang nicht ab, daher keine Beschädigung des Fernsehgerätes!

Type	Leistg. VA	Regelbereich PrimärV	Regelbereich SecundärV	Preis DM
RS 2	250	175–240	220	80.–
RS 2a	250	75–140 } 175–240 }	umschaltbar 220	88.–
RS 2b	250	195–260	220	80.–
RS 2c	250	95–160 } 195–260 }	umschaltbar 220	88.–
RS 3	350	175–240	220	88.–
RS 3a	350	75–140 } 175–240 }	umschaltbar 220	95.–
RS 3b	350	195–260	220	88.–
RS 3c	350	95–160 } 195–260 }	umschaltbar 220	95.–

+ 4 % TZ



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
Feldafing bei München

Tonbandgeräte und Tonbänder
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Verkaufe:
Radio-Fernseh-Geschäft
Stadt, Nähe München, Ware muß übernommen werden, konkurrenzlos gute Lage. Ca. 38 000 DM erforderlich. Zuschriften unter Nr. 9218 S an den Verlag

Gute Qualität zu günstigen Preisen

- Verbindungskabel für Tonbandgeräte (Mono-Stereo)
- Verbindungskabel für Lautsprecher
- Mikrofonverlängerungen (Länge nach Bestellung)
- Kabelübertrager für höchste Ansprüche
- Lautsprechersäulen
- Zweitlautsprecher
- Batterie-Verbindungskabel für Kofferradio im Auto sowie alle Sonderanfertigungen von Kabelverbindungen.

RADIO - STOLTE
Elektrotechnische Fabrik Heilbronn-Sonth.
Horkheimerstraße 18

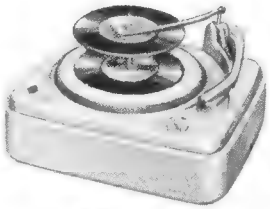
RADIOGROSSHANDLUNG
HANS SEGER
Abteilung Versand
84 REGENSBURG 7
Greflingerstraße 5
Telefon (09 41) 71 58/59

Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

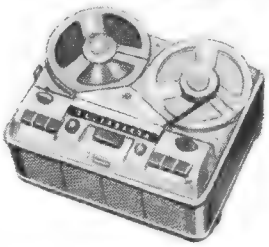
SONDERANGEBOTE:

Siemens-Taschensuper T 2
6 AM-Kreise, 6 Transistor., 2 Ge-Dioden
69.50

UKW-Taschensuper RT 10
6 AM-, 11 FM-Kreise, 8 Transistoren, 3 Ge-Dioden
129.50



Telefunken-Wechsler-Chassis
TW 504 Ez (mit Zarge)
79.50



Telefunken-Tonbandkoffer
M 75 K
299.50

Fernsehgeräte und Rundfunkgeräte zu Sonderpreisen auf Anfrage

Lieferung nur solange Vorrat reicht!

Prospekte, Listen und Kataloge kostenlos.

Bitte fordern Sie ein Angebot an, um unser Sortiment kennenzulernen!

Gut eingeführtes Rundfunk - Fernsehfachgeschäft
mit Schallplatten-Abt. in Württemberg (Jahresumsatz ca. 700 000.— DM) krankheitshalber zu verpachten. Erforderliches Kapital 180 000.— DM für Waren, Einrichtung u. dergl.
Angebote unter Nr. 9231 M an den Franzis Verlag

General-Vertretungen für Frankreich und Algerien sucht

Fa. G. ASCHENBRENNER
18, Rue Ste. Hélène **STRASBOURG** *(B.R.)*

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik
durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
Konstanz Postfach 1952

Wie wird man Funkamateur?
Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Welcher vielseitige
ELEKTRONIKER
möchte sich zur Aufnahme einer Gerätefertigung westlich Münchens beteiligen? Näheres unter Nr. 9245 F

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**
VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
8 Elemente **19.–**
10 Elemente **25.–**
Antennenfilter
Band 3 und 4
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **5.–**
FE 60 Ohm **5.75**
Einbaufilter
240 Ohm **4.50**
Schlauchkabel
240 Ohm m **0.28**
Bandkabel
240 Ohm m **0.16**
Koaxkabel
60 Ohm m **0.60**
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Bachstraße 28

Metall, Elektro, Holz, Bau
TAGES-KURSE
Volksschüler in 22 Wochen
Techniker u. Werkmeister
anerk. Zeugnis u. Diplom
TEWIFA - 7768 Stockach

Werksvertretung oder Auslieferungslager
für elektrotechnische Erzeugnisse im Raum Rheinland-Pfalz und Saargebiet gesucht. Lagerräume u. Werkstätten stehen zur Verfügung. Angeb. unter Nr. 9222 B

Meisterschule für das Elektrogewerbe
75 Karlsruhe am Rhein, Adlerstraße 29
Am 10. 1. 1963 beginnt ein
Lehrgang für Radio- und Fernsehtechniker
Auskunft und Prospekt durch die Direktion

Techniker- und Ingenieur-Lehr-Institut Abt. FS/40
8999 **Weiler im Allgäu**
Sommer- u. Wintersportgebiet zwischen Alpen u. Bodensee.

Techniker oder Werkmeister durch 6-monatige Tagesausbildung. Unterkunft wird durch die Schulverwaltung besorgt. **Fachrichtungen:** Maschinenbau (einschl. Metallbau), Elektro- und Bautechnik.
Auch Ausbildung ohne Berufs- u. Dienstzeit-Unterbrechung zum Techniker, Werkmeister und Ingenieur. Auf dem Wege des Fernunterrichts wird das theoretische Wissen vermittelt. Vierwöchige Tageskurse in Weiler ergänzen die Ausbildung. Fahrt- und Aufenthaltskosten sind in einer günstigen Pauschale in den Ausbildungsgebühren enthalten. **Fachrichtungen:** Maschinenbau, Kfz.-Technik, Elektrotechnik, Funktechnik, Bautechnik, Holztechnik, Wirtschaftstechnik für alle Berufe.
Interessenten erhalten das Studienprogramm B-FS/40 zugesandt.

Ausbildung zum
Radio- und Fernsehtechniker
In zweijähriger Tagesschule und 1½jähriger gewerblicher Lehre. Voraussetzung: Mittelschulreife.
Anfragen an die **Berufsfachschule der Innung für Radio- und Fernsehtechnik, Hamburg 36,** Neue Rabenstraße 28, Telefon: 46 03 51, nach 17 Uhr: 47 85 36.

Akkord

WERK ELEKTRONIK

Unser neuer Fertigungszweig der Elektronik eröffnet Ihnen Möglichkeiten zur Weiterbildung und Vervollkommnung auf diesem zukunftssicheren Gebiet.

Wir bieten gut ausgebildeten

MECHANIKERN

einen zusagenden Arbeitsplatz und gute Verdienstmöglichkeiten.
Richten Sie Ihre Bewerbung bitte an unsere Personalabteilung oder besuchen Sie uns und überzeugen Sie sich von den guten Chancen, die Ihnen unser neues Werk bietet. Auch Ihre Wohnungswünsche können wir berücksichtigen. Wir stehen Ihnen zu folgenden Zeiten zur Verfügung:
Mo. — Fr. 8 bis 17 Uhr.

AKKORD-RADIO GmbH / Werk Elektronik
Herxheim b. Landau (Pfalz)

BLAUPUNKT

Für unseren Kunden in London suchen wir

einen befähigten

Rundfunk- und Fernseh-Techniker

Die Beschäftigungsdauer soll sich auf 3 Jahre erstrecken.

Erforderlich sind englische Sprachkenntnisse und Reparatur-Praxis

Bewerbungen unter Beifügung der üblichen Unterlagen bitten wir einzureichen an die Firma

Bosch-Limited
20, Carlisle-Road
The Hyde Hendon
London - N. W. 9

FERNSEH-FACHGESCHÄFT

Im Industriegebiet bei Köln (Jahresumsatz ¼ Mill. DM) sucht zum Ausbau des Betriebes einen

FERNSEHMEISTER

mit guten Fachkenntnissen als Werkstattleiter. Angebote unter Nr. 9244 E

Erfahrener

Rundfunk-Fernseh-Techniker

in führendes Fachgeschäft nach Fulda-Stadt sofort gesucht. Gute Verdienstmöglichkeit, Dauerstellung, Altersversorgung, Hilfe in Wohnraumbeschaffg. Eilofferte erbeten an

Elektro-Radio VON DER BRAKE
6400 FULDA, Peterstor 4

Wir suchen:

Radio- und Fernsehtechniker

für Einzelhandelsgeschäft im Schwarzwald, der in der Reparatur von Rundfunk-, Fernseh-, Tonband- und Phonogeräten gut bewandert ist.

Wir bieten:

Gutes Betriebsklima, Bezahlung nach Vereinbarung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich. Übernahme ins Angestellten-Verhältnis.
Führerschein erwünscht. Bewerbungen unter Nummer 9241 A an den Franzis-Verlag erbeten.

Radio-Fernseh-Elektrogeschäft

zu verpachten. Sehr gesunde Existenz mit hohem Reingewinn in einer Kreisstadt in Württemberg. Großer Laden in Hauptgeschäftsstraße. 3 Schaufenster, Büro, Lager, Radio-Fernsehwerkstatt, moderne 5-Zimmerwohnung. Umsatz ca. 300000 DM. Für Ware ca. 25000 DM Eigenkapital nötig, Rest kann finanziert werden. Angebote unt. Nr. 9217 R

Führendes Fachgeschäft sucht zum baldmöglichen Eintritt einen erfahrenen

Rundfunk-Fernsehtechniker
als Werkstellenleiter in Dauerstellung!

Geboten wird:
Angenehmes Betriebsklima, gutes Gehalt!

RADIOHAUS GERHARD WOHLLEBE
Heiligenhafen (Ostseebad), Ruf 280

Jüngerer **RADIO-TECHNIKER**

für meine Spezialreparaturwerkstatt gesucht, in einer kleinen Fremdenverkehrsstadt. Schöne, sonnige Neubauwohnung kann in Aussicht gestellt werden. Stellungsantritt sofort oder später. Lebenslauf mit Lichtbild, Zeugnisabschriften und Gehaltsansprüche sind erbeten unter Nr. 9246 G

BLAUPUNKT

stellt für die Werkstätten des Verkaufsbüros München und Auslieferungslagers Nürnberg jüngere tüchtige

RADIOMECHANIKER

ein. Herren mit Wohnsitz im Bereich München oder Nürnberg, die ihre Militärzeit bereits abgeleistet haben und über Reparaturerfahrung verfügen, bitten wir, ihre Bewerbung einzureichen.

Blaupunkt **BLAUPUNKT-WERKE GMBH**
Verkaufsbüro München
Sonnenstraße 11

Tüchtiger Rundfunk- u. Fernsehtechniker

mit überdurchschnittl. Können nach Süddeutschland (Schwarzwald) gesucht. Zeitgemäße Bezahlung. Bei der Wohnraumbeschaffung ist die Firma behilflich. Bewerbung unter Nr. 9242 B a. d. Verlag

---

Tüchtiger Rundfunk- und Fernsehtechniker

in modern eingerichtete Werkstatt gesucht.
5-Tage-Woche. Gut möbliertes Zimmer vorhanden, Gehalt nach Vereinbarung.

Gehle Fachgeschäft seit 1929
Düsseldorf-Benrath, Marktplatz 8

Für ausbaufähiges Rdf-Fs-Fachgeschäft

Rdf-FS-Technikermeister
sowie mehrere Rdf-FS-Techniker gesucht.

Wohng. kann evtl. zur Verfügung gestellt werden. Sehr gute Bezahlung.

Angebote unter Nr. 9232 N an den Franzis Verlag

Suche erstklassige

Fachkraft als Teilhaber

in südd. Großstadt zur selbständigen Führung eines Rundfunk- und Fernsehfachgeschäfts mit ca. DM 250000 Jahresumsatz (steigerungsfähig). Zuschriften unt. Nr. 9216 P an den Franzis-Verlag

---

Hochfrequenz-Ingenieur
und Rundfunk- und Fernseh-Techniker

für Entwicklungsarbeiten von Forschungsinstitut in Mainz gesucht. Ausführliche schriftliche Bewerbungen unter M 6673 an **D. Frenz Werbung, Mainz**

Erfahrener **Nf-Techniker**

Vertraut mit Bedienung und meßtechnischer Überwachung von Studioanlagen gesucht.

Internationale Film-Union GmbH, Remagen a. Rhein, Tel. 8251-8254

KENNEN SIE **Remington Rand Univac**

und wollen Sie mitarbeiten an modernsten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen, die in Lochkarten gestanzte oder auf Magnetbändern gespeicherte Zahlen und Informationen lesen, arithmetisch und logisch verarbeiten, errechnete Resultate wieder in Lochkarten stanzen oder auf Magnetbändern speichern und mit der unvorstellbaren Geschwindigkeit von 4,6 Millionen Zeichen pro Stunde im Klartext drucken?

WISSEN SIE um Ihre beruflichen Aufstiegs- und Fortbildungsmöglichkeiten als

UNIVAC-INGENIEUR ODER UNIVAC-TECHNIKER

in unserem technischen Außendienst? Wenn Sie Elektronik-Ingenieur oder -Techniker sind und über praktische Erfahrungen in der Rundfunk-, Fernseh-, Radar- oder Impulstechnik verfügen, dann

FRAGEN SIE uns, indem Sie den unteren Abschnitt völlig unverbindlich ausfüllen und in unfrankiertem Umschlag mit dem Vermerk „Gebühr bezahlt Empfänger" an uns einsenden. Wir sagen Ihnen gerne mehr über diese interessante und weitgehend selbständige Tätigkeit und Ihre weiteren Ausbildungsmöglichkeiten.

PERSONALABTEILUNG

Remington Rand Univac

ABTEILUNG DER REMINGTON RAND GMBH,

FRANKFURT-MAIN · NEUE MAINZER STRASSE 57

POSTFACH 2407

Name ..... Vorname ..... Geburtsdatum .....

Wohnort ..... Straße ..... Familienstand .....

Besuchte Schulen:

.....

.....

.....

Beruflicher Werdegang seit Schulentlassung:

Firma ..... Ort ..... Branche ..... Besch. als ..... von ..... bis .....

.....

.....

.....

.....

.....

Graetz RADIO·FERNSEHEN

TONBANDGERÄTE

sucht zum baldmöglichen Eintritt

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für interessante Aufgaben im Prüffeld und in der Bauteilefertigung.

Wir bieten reelle Verdienstmöglichkeiten, soziale Leistungen sowie Einrichtungen u. bei Bewährung echte Aufstiegsmöglichkeiten.

Wir erwarten gute Grundkenntnisse in der Hoch- u. Niederfrequenz und die Bereitschaft, sich in eine große Betriebsgemeinschaft einzufügen.

Für ledige bzw. alleinstehende Bewerber können sofort möblierte Zimmer zur Verfügung gestellt werden.

Bei verheirateten Bewerbern Wohnungsgestellung nach Vereinbarung.

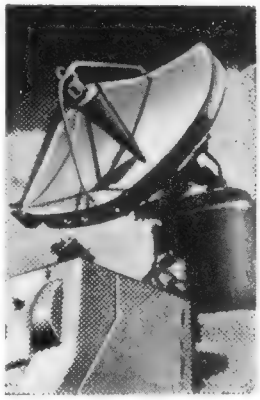
Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und evtl. Zeugnisabschriften erbittet

GRAETZ Kommanditgesellschaft
Rundfunk- und Fernsehwerk Bochum
Bochum - Riemke Einstellbüro

RADARLEIT

sucht für den weiteren Ausbau

ELEKTROMONTEURE mit elektronischen Kenntnissen



für ihren Außendienst.

Geboten wird eine abwechslungsreiche Dauerstellung mit weitgehend selbständiger Tätigkeit und erheblichen Entwicklungsmöglichkeiten sowie evtl. Übernahme in das Angestelltenverhältnis. Die Tätigkeit umfaßt im allgemeinen das Erproben und Inbetriebsetzen von gelieferten **Radargeräten und Rechenanlagen** sowie die Wartung und Instandsetzung dieser Geräte.

Mit einer Einarbeitungsperiode — evtl. im Ausland — ist zu rechnen, um sich mit dem umfangreichen Programm vertraut zu machen. Erwünscht ist jedoch, daß die Bewerber bereits auf Grund ihrer Ausbildung gute elektronische Kenntnisse besitzen.

PHILIPS

Bewerbungen mit den entsprechenden Unterlagen werden erbeten an

RADARLEIT GMBH
2 HAMBURG 1 · MÖNCKEBERGSTR. 7 (Philips-Haus)

Wir sind ein Spezialunternehmen in der Herstellung von Zulieferteilen für die **ELEKTRO-INDUSTRIE** und suchen einen befähigten

BETRIEBSLEITER

der die Fertigung verantwortlich leiten und überwachen soll und sich mit Interesse der techn. Weiterentwicklung unserer Erzeugnisse widmet. Weiterhin gehört die techn. Beratung der Kunden zu seinem Aufgabengebiet. Die Position ist vielseitig, interessant und ausbaufähig. Der Sitz unserer Firma liegt in schöner landschaftlicher Gegend von Westfalen. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe des Gehaltswunsches und des frühesten Eintrittstermins erbitten wir – unter Zusicherung strengster Diskretion – an unseren Berater

Dr. Schleier Personal- und Unternehmensberatung
5 Köln-Holweide, Postfach 19

Werkstattleiter

für gut eingerichtete Fernseh- und Rundfunk-Werkstatt von führender Fernseh- und Rundfunk-Großhandlung im Rhein-Main-Gebiet gesucht.

Geboten wird gutes Gehalt, 5-Tage-Woche, Mittagessen-Zuschuß. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Angebote sind zu richten unter 9219T an den Franzis-Verlag, München

---

Wir suchen einen tüchtigen und zuverlässigen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Werkstatt und Service (Antennenbau-, Ela- und Auto-Radio-Service).

Führerschein Klasse 3 erwünscht. Dauerstellung

Musikhaus Thoß
Waldshut (Schweizer Grenze), Kaiserstr. 17, Telefon 362

Oberste Bundesbehörde sucht für den westdeutschen Raum:

1. 2 HF-(Video-)Ingenieure
mit guten meßtechnischen Erfahrungen auf dem Gebiet der magnetischen Bildaufzeichnung.

2. 2 Betriebstechniker(innen)
mit Erfahrung in magnetischer Bildaufzeichnung, möglichst mit Ausbildung bei der Rundfunkbetriebstechnik GmbH, Nürnberg.

3. 1 HF-Ingenieur oder HF-Techniker
mit Erfahrung auf dem Gebiet kommerzieller Empfangsanlagen für den Meßdienst.

Weiter werden Bewerbungen von guten

4. HF- und NF-Technikern
für die Verwendung im Meß- und Reparaturdienst für Empfangs-, Tonstudio- und Magnettontechnik entgegengenommen.

Einstellung erfolgt zu 1.: Nach Verg.-Gr. IV b BAT mit Aufrückungsmöglichkeit nach Verg.-Gr. IV a.
Zu 2. bis 4.: Nach Verg.-Gr. VI a BAT mit Aufrückungsmöglichkeit nach Verg.-Gr. Va.
Außerdem werden gewährt: Aufwandsentschädigung und Zusatzversorgung.
Bewerbungen erbeten unter Nr. 9234 R an den Franzis-Verlag

Vertriebs-Ingenieur

Fachgebiet
Sende- und Hochfrequenzröhren

baldmöglichst gesucht.

Englische Sprachkenntnisse erforderlich.

Bewerbung an:

Schneider, Henley & Co., GmbH
8 München 59
Groß-Nabas-Straße 11

Sind Sie ein gewandter Verkäufer, der weiß, worauf es ankommt. Reizt Sie eine interessante und ausbaufähige Stellung. Wenn ja, dann sind Sie unser Mann. Wir suchen den

Verkäufer

für unsere Tonband- und Rundfunk-Abteilung, die weiter ausgebaut werden soll. Sie müßten also auch einige technische Fachkenntnisse mitbringen. Bitte, schreiben Sie uns was Sie verdienen möchten und fügen Sie Ihrer Bewerbung die üblichen Unterlagen (Lebenslauf, Zeugnisse, Foto) bei.

Hobby-Versand GmbH, Frankfurt a. M.,
Kaiserstraße 70

BODENSEEWERK

PERKIN-ELMER & CO GMBH ÜBERLINGEN/SEE

Wir suchen

Elektrotechniker

1. für die Eingangskontrolle, Fachrichtung und Fachlehre Schwachstromtechnik mit mindestens einjähriger Technikerschule und Grundkenntnissen in der Prüfung elektrischer und elektronischer Bauteile.
2. für die Durchführung von Endprüfungen.
3. für Versuchsaufbauten und Meßschaltungen von Transistor-Verstärkern sowie für die Durchführung von Meßreihen und Auswertung der Ergebnisse im Entwicklungslabor Flugregler.

Phys.- techn. Assistenten(innen)

1. für Entwicklungsaufgaben an physikalischen Meßgeräten für die chemische Industrie. Für diese Aufgabe kommt auch ein Physik-Jungingenieur in Frage. Praktisch-konstruktive Begabung ist erforderlich.
2. firm im elektronischen, optischen und pneumatischen Meßwesen, für die Überwachung und Eichung eines umfangreichen Parks an hochkomplizierten Meßgeräten.

Sie finden bei uns Dauerstellen mit interessanten Aufgaben bei angenehmer Arbeitsatmosphäre.

Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen und Angabe der Gehaltsansprüche an unsere Personalstelle Überlingen/Bodensee.

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

In 17 Werken arbeiten unsere 30 000 Mitarbeiter.
Unsere Schaubwerke in Pforzheim und Rastatt fertigen Rundfunk- und Fernsehgeräte nach modernen Fertigungsmethoden.
Wenn Sie im Kundendienst, in der Entwicklung, im Prüffeld oder in der Fertigung als

Fernsehtechniker (Kennziffer SP/334)

oder

Rundfunktechniker (Kennziffer SP/335)

mitarbeiten wollen, finden Sie dort eine verantwortungsvolle und interessante Tätigkeit. Tüchtige Fachkräfte können in der Fertigung Führungsaufgaben übernehmen, wenn sie Geschick in der Menschenführung und entsprechendes Organisationstalent besitzen. Bitte richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Lichtbild, Angabe Ihrer Verdienst- und Wohnungswünsche und der entsprechenden Kennziffer an das

SCHAUB-WERK in Pforzheim, Östliche 132, Personalabteilung

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

WEGA

Für die Laboratorien in unserem Werk in Fellbach bei Stuttgart suchen wir qualifizierte

INGENIEURE sowie
TECHNIKER

mit nachweisbarer Erfahrung in der Entwicklung von Rundfunk- und Fernsehgeräten oder Meßgeräten.

Wir bieten eine interessante, ausbaufähige Tätigkeit und bei Eignung einen weitgehend selbständigen Aufgabenbereich in guteingerichteten Labors. Jüngeren Bewerbern geben wir Gelegenheit zur Einarbeitung.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir gern behilflich.

Bewerbungen mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften an

WEGA-RADIO
7012 **Fellbach** bei Stuttgart
Postfach 390, Telefon 581651

Bekannte, leistungsfähige Elektro-, Radio- und Fernsehgroßhandlg. im Raum Duisburg sucht für Radio - Fernsehabteilung

1 Abteilungsleiter

mit Fachkenntnissen auf dem Geräte- u. Antennensektor

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 9230 L an den Franzis-Verlag erbeten

ELECTRONICS TECHNICIANS
to be trained for the maintenance of
RADAR and FLIGHT SIMULATORS

We offer:

- Employment with the German Subsidiary of a leading Canadian Electronics Company.
- Interesting work on advanced Radar and Flight Simulators in Germany.
- Experience on Advanced Analogue Computers.
- A 10-months' Training Course.
- Salaries according to ability.

We require:

- A sound knowledge of Electronics.
- Command of the English Language.
- Willingness to locate anywhere in Germany.

Please contact:

c.a.e. ELECTRONICS GmbH
BAD GODESBERG • Heerstraße 58 • Telefon 65848

LSi

sucht zum ehestmöglichen Eintritt

HF-Ingenieure
und
HF-Techniker

für Entwicklung, Prüffeld und Fertigung auf dem interessanten Gebiet elektronischer Navigationsgeräte für die Luftfahrt

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen an:

LEAR-SIEGLER-GMBH · 8 MÜNCHEN 64
Flughafen

Für die periodische Überprüfung und Instandsetzung von

elektronischen Prüfvorrichtungen

suchen wir **Ingenieure (TH u. HTL)**

und

Techniker

mit einschlägigen Kenntnissen u. Erfahrungen

Wir bieten: Abwechslungsreiche Tätigkeit an hochwertigen Geräten bekannter Weltfirmen, entwicklungsfähige Positionen, neuzeitliche Wohnungen und leistungsgerechte Bezahlung.

Ausführliche Bewerbungen mit Lichtbild, handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften usw. werden unter gleichzeitiger Bekanntgabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins erbeten an

MESSERSCHMITT AG AUGSBURG

Flugzeug-Werft Manching

MANCHING BEI INGOLSTADT / DONAU

PHILIPS

Wir suchen

KONSTRUKTEURE

für die mechanische Entwicklung und Konstruktion von Fernsehgeräten und Einzelteilen.

Wir bieten die Vorzüge eines modernen Betriebes und geben bei der Wohnraumbeschaffung jede mögliche Hilfe.

Schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten an

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Personalabteilung, 415 Krefeld-Linn

IMPERIAL

hat eine Reihe von interessanten Positionen zu besetzen.

Laborleiter

für die gesamte Rundfunk- und Transistorkofferentwicklung

Laborleiter

für die kommerzielle Elektronik

Gruppenleiter
Techniker

für die Gebiete: **Fernsehentwicklung**
Rundfunkentwicklung
Transistorkoffer-Entwicklung
Kommerzielle Elektronik
Meßgerätelabor
Prüffelder
Fertigung
Qualitätskontrolle

Konstrukteure
Detailkonstrukteure
Technische Zeichner(-innen)
Stücklisten-Sachbearbeiter
Refa-Zeitnehmer

Wir erwarten: tüchtige junge Mitarbeiter, die eine Chance suchen.

Wir bieten: eine hochbezahlte Position bei hervorragendem Betriebsklima in einer gesunden reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten. Richten Sie bitte Ihre Bewerbung - auch im Telegrammstil - noch heute mit Gehalts- und Wohnungsansprüchen an

IMPERIAL

Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
Osterode/Harz

Akkord

AKKORD-RADIO GmbH Werk Rundfunk

Das Haus AKKORD mit seinen 1 300 Mitarbeitern ist seit 15 Jahren maßgeblich an der Entwicklung und Produktion von Kofferempfängern und kombinierten Koffer-Auto-Geräten beteiligt.

Für den weiteren Ausbau unserer Produktion suchen wir Mitarbeiter, die eine interessante, verantwortungsvolle und selbständige Tätigkeit schätzen:

Fertigungsleiter

für einen Zweigbetrieb mit etwa 200 Beschäftigten. Dort werden Baugruppen für Transistorgeräte gefertigt.

Diese Position erfordert geschickte Menschenführung und Durchsetzungsvermögen. Fachkenntnisse — möglichst in der Bestückung gedruckter Schaltungen — sind erwünscht, aber nicht unbedingt erforderlich.

HF-Ing. oder HF-Techniker

für unser Betriebslabor. Er muß in der Meßtechnik erfahren sein und selbständig die Vor- und Serienfertigung von Transistorempfängern überwachen und messen können. Verbesserung der Qualität und der Fertigungsmethoden sollten zu seinem Metier gehören.

Techniker

für unser Meßgerätelabor. Theoretische und praktische Kenntnisse in der Entwicklung und Fertigung von Prüf- und Meßgeräten für die Produktion von Transistorgeräten sind erforderlich.

Durch die Errichtung einer neuen Produktionsstätte bieten sich für

Ingenieure - Techniker - Meister - Rundfunk- und Elektromechaniker

interessante Aufgaben in der Fertigung sowie im Prüf- und Kontrollwesen.

Die weitere Ausdehnung unseres Unternehmens erschließt außergewöhnliche Entwicklungsmöglichkeiten. Wir sind daher bestrebt, Sie in der Entfaltung Ihrer Fähigkeiten zu unterstützen und Ihnen in unserem Werk angenehme Arbeitsbedingungen zu gewährleisten.

Dazu gehören: Leistungsgerechte und zeitgemäße Dotierung — Wohnraumbeschaffung — 5-Tage-Woche — gutes Betriebsklima.

Unser Werk liegt in einer kleineren Stadt (ca. 30 000 Einwohner) in reizvoller Landschaft.

Teilen Sie uns bei Ihrer Bewerbung bitte mit, für welches Arbeitsgebiet bzw. für welche Position Sie sich interessieren und fügen Sie die üblichen Unterlagen bei. Kennwort: „Landau".

AKKORD-RADIO GMBH - Werk Rundfunk

6742 Herxheim b. Landau/Pfalz

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–).

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Fernsehtechniker, 25 J., ledig, m. sehr gut. Zeugnissen, ungekündigt, firm in allen anfallenden Reparaturarbeiten sowie m. Laborerfahrung, möchte sich n. Stuttgart veränd. Zuschrift. unt. Nr. 9229 K

Junger FS-Techniker, 21 J., in ungekündigter Stellung, mit Führersch. Kl. 3, möchte sich verändern. Vorzugsweise Raum München oder Wiesbaden. Frühester Antrittstermin 15. Januar 1963. Anfragen unter Nr. 9227 H

Erfahren. Elektro- u. Radioingenieur, 48 J., über 20 J. Praxis in Indust. u. Einzelhandel, 6 J. Amerika, sucht Vertrauensstellung a. Filial- od. Außenstellenleit., Geschäftsführ. usw. Ang. unt. Nr. 9226 G

Tontechniker, 29 J., led., sucht passende Stellung, möglichst Raum München. Gute Erfahrung in allen Gebieten der Tontechnik, englische Sprachkenntnisse, Führersch. Kl. III, eigener Wagen. Angebote mit Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 9236 T

Radio-Fernsehtechniker-Meister (28 Jahre, led.), Fachschulbildung, gute Zeugnisse, Führerschein, sucht neuen, interessanten Wirkungskreis in Industrie oder Handel (auch Ausland). Angebote unter Nr. 9237 V

Jung. Rundf.- u. Fernsehtechnik., 19. J., Führersch. Kl. 3, i. ungekündigt. Stellung, sucht sich z. veränd. Münsterland – Ruhrgebiet bevorz. Ang. u. Nr. 9238 W

Rundfunktechniker, 24 J., ledig, Führerschein Kl. 3, sucht Stellung in Süddeutschland. Angebote unter Nr. 9228 J

VERKAUFE

Tonbandgerät 18-cm-Sp., 2 Spur., 13 Transistoren, 6 V=/220 V~, DM 230.–. Ferner BC 453 B, Netzteil, usw. Liste anfordern. Haberl, 8018 Grafing

FUNKSCHAU, Jahrgang 54–58 je 7 DM. O. v. Hinüber, 3167 Burgdorf/Hann., Arndtstraße 6

Telefunken-Wehrmachts-Empfänger, E 400, **15 kHz** bis 150 kHz, 4 Bereiche, 6 Röhren, Spulenrevolver, 6 Kr. Geradeaus Dito Type 814 S II P 75 kHz–1,5 MHz. Orig. Netzger., ohne Röhren, rep.-bed. zusammen DM 495.–. Zuschr. unter Nr. 9225 F

Verkaufe Minifon-Hi-Fi mit Zubehör und Akku. Angeb. unt. Nr. 9223 D

Röhren, neu 4×ECC 81, 4×6 AQ 6, 4× 18042, 2× EL 803, 2×EM 71, 2× 12 AV 6, Transist. 2× OC 16, DM 42.–. Zuschr. unter Nr. 9224 E

SUCHE

Suche FS-Bildmustergenerator und FS-Meßgeräte. Ingenieur Johann Hilger, Traunreut/Oberbayern, Sudetenstraße

Schallfolien-Schneidmaschine „DURODISK". Angeb. unter Nr. 9235 S

VERSCHIEDENES

Tausche gute Kleinbildkamera geg. gebr. Radio. Zuschr. unter Nr. 9239 X

Übernehme Verdrahtung von NF-Verstärkern, evtl. auch mechan. Zusammenbau. Angeb. u. Nr. 9240 Z

Neuzeitliches, fernmeldetechnisches Entwicklungslabor im Raume Bonn sucht für interessante Aufgaben in ausbaufähige Dauerstellungen

Dipl.-Ing. und Ingenieure

der Fachrichtung Fernmeldetechnik.

Erfahrungen in der Hochfrequenz- und Meßtechnik sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bei Wohnungsbeschaffung wird geholfen, evtl. Darlehensgewährung. Verheiratete erhalten für die Zeit der Trennung von der Familie Trennungsentschädigung.

Bewerbungen mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Referenzen und Gehaltsansprüchen sind zu richten an den Franzis-Verlag unter Nr. 9233 P.

Fernsehtechniker (TL)

33 Jhr., langj. Erfahrung a. d. Gebiet d. Rundfunk- u. Fernsehtechnik, z. Z. als Projektierungsingenieur tätig, sucht Stellung als **Service-Ingenieur** od. **Service-Leiter** in der Industrie od. Filialbetrieb. Vermittl. einer Wohnung erw. Angeb. u. Nr. 9221 A

Rundfunk- und Fernsehtechniker

32 Jahre, verh., m. überdurchschnittlichem Können, selbst. u. gewissenh. arbeitend, langjähr. Erfahrung in Werkstatt und Kundendienst, sucht neuen Wirkungskreis i. Innendienst Raum Süd-West od. Süddeutschland. Wald in näh. Umgebung. Ang. m. Gehaltsang. u. ruh. Wohng. erbeten unter Nr. 9220 W

KAUFEN

Rest- und Lagerposten: **Radio-Elektromaterial, Röhren: AK 2, EF und ECH 11, UEL 11, 12 P 10 und P 50, KW-Drehkos, Silizium- und Selengleichrichter**

TEKA

845 AMBERG/Opf.

Junger

HF-Techniker und Kaufmann

sucht zum 1. 11. - 1. 12. d. J. neuen Wirkungskreis. Bin an Auslandsangeboten interessiert, Englischkenntnisse vorhanden. Angebote unter Nr. 9243 D

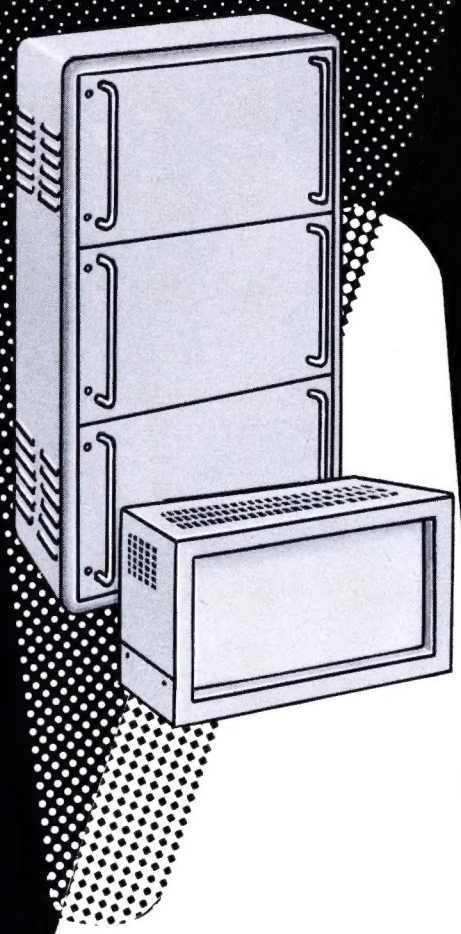
Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61 a

Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77

Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56

Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26

Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25

Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

Vertreten in:

Schweden – Norwegen
Elfa-Radio & Television AB,
Stockholm 3, Holländargatan 9 A

Dänemark:
Electrosonic, Kopenhagen-V
3, Vester Farimagsgade

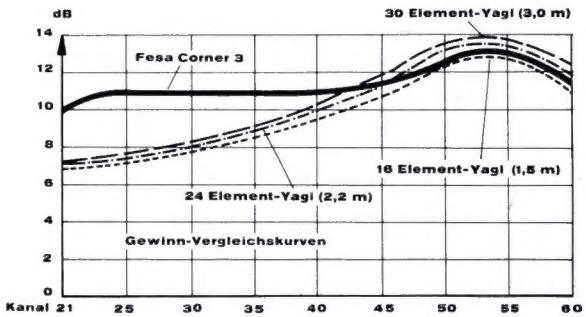
Benelux:
Arrow, Antwerpen,
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf Kasernenstr. 6

Fesa Corner 3

Die neuartige Hirschmann Breitband-Hochleistungsantenne für den ganzen Fernsehbereich IV/V (470 - 790 MHz)

Durch besondere Dipolanordnung vor einem Winkelreflektor erreicht die Antenne über den ganzen Bereich IV/V eine gute Anpassung, einen fast gleichmäßig hohen Gewinn und ein sehr gutes Vor-Rück-Verhältnis. Besonders in den unteren Kanälen bringt die Fesa Corner 3 einen wesentlich günstigeren Gewinn als ein entsprechender Yagi. Das zeigen deutlich die abgebildeten Vergleichskurven. Anschluß: wahlweise an 240- oder 60-Ohm-Kabel in Kabelanschlußdose mit Schnellspannklemme. Schwenkbare Halterung für Mast-∅ bis 54 mm. Die Antenne ist vollständig vormontiert, daher schnelle und einfache Montage. Günstige Verpackungsmaße. DM 88.- (unverb. Empfehlung)



Etri II 62 6

Hirschmann

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk Esslingen/N.

VALVO

PL 500

Leistungspentode

für Horizontal-Ablenkstufen

im Fernsehempfänger

Die neue Endpentode VALVO PL 500 ist durch ihren hohen zulässigen Spitzenstrom besonders zur Verwendung in Ablenkstufen von Viernormengeräten geeignet. Ihre große Leistungsreserve wirkt sich in jedem Fall günstig auf ihre Lebensdauer aus.

Die hohen zulässigen Spitzenströme der VALVO PL 500 werden durch das große Verhältnis von Anodenstrom zu Schirmgitterstrom und durch die Verminderung der Sekundäremission ermöglicht, die sich aus der Anwendung der Kammeranode ergibt. Das große I_a/I_{g2}-Verhältnis erreicht man dadurch, daß die Schirmgitterwindungen im Schatten der Steuergitterwindungen liegen.

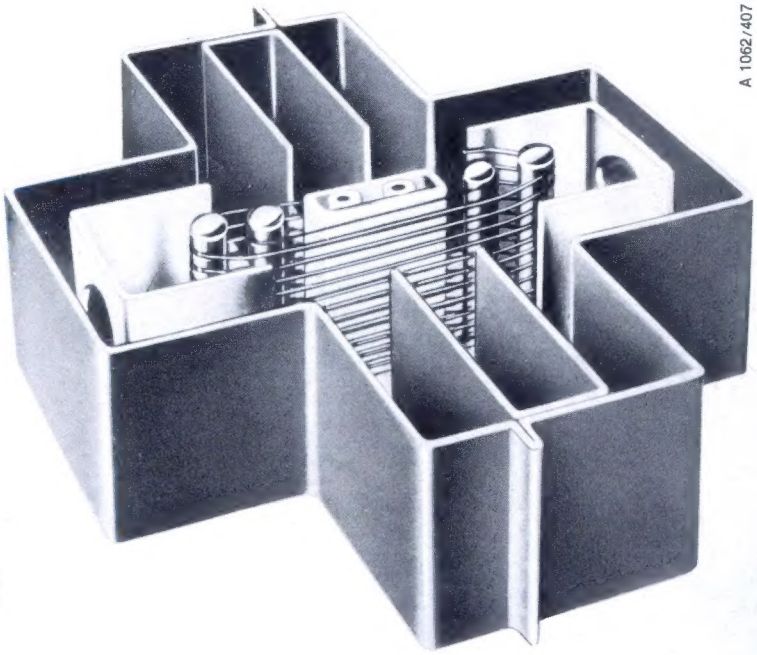
Die Sekundäremission wird besonders durch die Ausbildung der Anode als Kammeranode vermindert. Das Anodenblech ist in vertikale Kammern aufgeteilt, in denen sich die Sekundärelektronen zum größten Teil wieder fangen. Die Funktion des Bremsgitters wird von Leitblechen übernommen, die durch Strahlbündelung eine Vergrößerung der Raumladung zwischen Schirmgitter und Anode bewirken. Die so entstehende Potentialsenke behindert den Übergang der restlichen noch aus der Kammeranode austretenden Sekundärelektronen auf das Schirmgitter.

Die bei Miniatur- und Novalröhren verwendete Allglastechnik wird mit dieser Röhre auch für größere Typen eingeführt. Der Magnovalsockel der PL 500 ergibt bessere Isolation, größere Wärmeableitung und hohe Betriebssicherheit.

Technische Daten

Heizung:
indirekt, Wechsel- oder Gleichstrom
Serienspeisung
$I_f = 300$ mA $\quad U_f = 27$ V

Dynamische Kenndaten:
$U_a = 75$ V $\quad I_{as} = 440$ mA
$U_{g2} = 200$ V $\quad I_{g2s} = 30$ mA
$U_{g1} = -10$ V



VALVO GMBH HAMBURG 1